

إدارة المشاريع المعاصرة

CONTEMPORARY PROJECT MANAGEMENT

منهج متكامل في إدارة المشاريع

الدكتور
موسى أحمد خير الدين

الطبعة الثانية

وائل
2014

الإهداء

إلى رَوْحي أخَواي:

أخي الأكبر راغب والذي كان مرشدي ومعلمي في حياته.

و

أخي الأصغر زياد والذي وافته المنيّة أثناء إعداد هذا الكتاب.

د. موسى خير الدين

رقم الايداع لدى دائرة المكتبة الوطنية : (2011/9/3461)
خير الدين ، موسى أحمد
إدارة المشاريع المعاصرة / موسى أحمد خير الدين.
- عمان: دار وائل للنشر والتوزيع ، 2011 .
(345) ص
ر.إ. : (2011/9/3461)
الواصفات: إدارة المشاريع/ إدارة الأعمال/ تنفيذ المشاريع
* يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى.

****

رقم التصنيف العشري / ديوي : 658.02
ISBN 978-9957-11-980-5 (ردمك)

* إدارة المشاريع المعاصرة
* الدكتور موسى خير الدين
* الطبعـــة الأولى 2012
* الطبعـــة الثانية 2014



دار وائـــل للنشر والتوزيع

* الأردن - عمان - شارع الجمعية العلمية الملكية - مبنى الجامعة الاردنية الاستثماري رقم (2) الطابق الثاني
هـــاتف : 00962-6-5338410 - فاكس : 00962-6-5331661 - ص. ب (1615 - الجبيهة)
* الأردن - عمـــان - وســط البـلد - مجمــع الفحيص التجـــاري- هـــاتف: 00962-6-4627627
www.darwael.com
E-Mail: Wael@Darwael.Com

قائمة المحتويات

الفصل السادس : جدولة المشروع

Project Scheduling

الفصل السابع : موازنة المشروع

Project Budgeting

الفصل العاشر : الرقابة على المشروع

Project Control

الجزء	الموضوع	الصفحة
7 – 4	أسس اختيار طريقة إعداد الموازنة...............................	207
7 – 5	تمويل المشاريع غير المربحة...................................	208
	دراسة حالة -1- عن اعداد موازنة المشروع.........................	210
	دراسة حالة -2- عن اعداد موازنة المشروع.........................	215
	الفصل الثامن : إدارة الصراع في المشاريع	
	Project Conflict Management	
8 – 1	تمهيد	233
8 – 2	تعريف الصراع	234
8 – 3	الصراع في المشاريع	236
8 – 4	الصراع في مراحل حياة المشروع المختلفة	238
8 – 5	أدوات حل الصراع في المشاريع	241
8 – 5 – 1	التفاوض. .... Negotiation	241
8 – 5 – 2	الشراكة .... Partnership	242
8 – 5 – 3	عقد الالتزام........... Project Charter	243
	الفصل التاسع : إدارة المخاطر في المشاريع	
	Project Risk Management	
9 – 1	تمهيد	249
9 – 2	تعريف المخاطر	251
9 – 3	بيئة المخاطر في المشروع	252
9-3-1	البيئة المؤكدة .... Certain Environment	253
9-3-2	البيئة الخطرة .... Risky Environment	254
9-3-3	البيئة غير المؤكدة .... Uncertain Environment	257
9 – 4	إدارة المخاطر...	262
9 – 5	الأساليب الكمية في إدارة المخاطر	267
9 – 5 – 1	قياس معدل العائد على الاستثمار .... Rate of Return	268
9 - 5 – 1 - 1	قياس معدل العائد الفعلي .... r	268
9 - 5 – 1 - 2	قياس معدل العائد المتوقع .... $\hat{r}$	270

قائمة الجداول

الفصل الحادي عشر : إنهاء المشروع

Project Termination

مقدمة الطبعة الأولى

لقد دفع التنافس الحاد في بيئة الأعمال المعاصرة منظمات الأعمال إلى طرح كمّ هائل من السلع والخدمات في الأسواق والاستمرار في تطوير سلع وخدمات جديدة بهدف إرضاء الزبائن والتنافس على استقطابهم ، الأمر الذي أوجد الحاجة لأن تقوم تلك المنظمات بتطوير أسلوب عملها وإعادة هيكلة بنائها التنظيمي وهندرة عملياتها بطرق أكثر مرونة لتمكينها من استمرار ابتكار وتطوير سلع وخدمات جديدة تحافظ على قدرتها التنافسية وتساعدها على الاستمرار والنمو بطريقة كفؤة وفاعلة. ولقد كانت الإدارة بالمشروع Management by Project إحدى أهم الفلسفات الإدارية التي تبنتها منظمات الأعمال المعاصرة وأصبحت معها تدار بالمشاريع Project Driven لتحقيق أهدافها المنشودة.

لقد جاء هذا الكتاب ليتكامل مع ما سبقه من مؤلفات في إدارة المشاريع، وقد حرص المؤلف على أن يكون الكتاب إضافة نوعية لما هو موجود في المكتبة العربية في موضوع إدارة المشاريع، وهذا ما سيُترك للقارئ الكريم الحكم عليه. وحتى يكون الكتاب كذلك، فقد ركز المؤلف على الجوانب التالية :

- التركيز في المواضيع المبحوثة على ما يخص المشاريع تحديداً دون الخلط في تناول أي موضوع بين ما هو متعلق بمنظمات المشاريع، وما هو متعلق بالمنظمات الوظيفية.
- الجمع بين المواضيع النظرية المفاهيمية والمواضيع الكمية الرياضية لأهمية كل منهما في إدارة المشاريع.

رقم الشكل	عنوان الشكل	الصفحة

العاشر موضوع الرقابة على المشروع مع التركيز على أدوات الرقابة الكمية على المشروع وخاصة أداتي القيمة المكتسبة Earned Value والنسبة الحرجة Critical Ratio. أمّا الفصل الحادي عشر والأخير فقد قدم شرحاً لطرق إنهاء وتسليم المشروع وشرحا لمراحل عملية التسليم حتى إعداد التقرير النهائي عن المشروع .

إنّ المؤلف وهو يضع هذا الكتاب بين يدي القارئ الكريم ليسأل الله سبحانه وتعالى بأن يكون قد هداه ووفقه وفتح عليه في تقديم مادة علمية منهجية صحيحة ومبسطة في دراسة إدارة المشاريع، وأن يكون هذا الكتاب بحق إضافة نوعية كما أراد المؤلف وسعى له أن يكون .

اللهم إنا نسألك علماً نافعاً

وقلباً خاشعاً

وعملاً صالحاً متقبلاً

المؤلف

- التناول الشامل للمواضيع الكمية دون اجتزاء، بمعنى أن الكتاب لم يقم بتناول بعض الموضوعات الكمية الرياضية والتركيز عليها وإغفال مواضيع أخرى، وإنما قدم تناولاً شاملاً للمنهج الكمي في إدارة المشاريع متضمنا النماذج الكمية المستخدمة في تقييم واختيار المشروعات، والمستخدمة في جدولة المشروع، وموازنة المشروع، وركز على النماذج المستخدمة في إدارة المخاطر في المشاريع، كما قدم شرحاً كمياً عن أدوات الرقابة الكمية المستخدمة في المشاريع تحديداً.

ومن أجل الوصول إلى الهدف المنشود فقد تم إخراج هذا الكتاب ليكون في أحد عشر فصلاً، حيث تناول الفصل الأول مفاهيم أساسية عن إدارة المشروع وعن دورة حياة المشروع. كما تناول الفصل الثاني نماذج اختيار المشروع النوعية منها والكمية مع التركيز الواسع والمدعم بالأمثلة الرياضية على النماذج الكمية في تقييم واختيار المشاريع. وقد جاء الفصلان الثالث والرابع ليتناولا موضوعي إدارة المشروع وتنظيم المشروع مع التركيز على الاختلاف بين المدير الوظيفي ومدير المشروع وشرح خصائص فريق العمل في المشروع وطرق تنظيم المشروع وتثبيته في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع. أما الفصول الخامس والسادس والسابع فقد تناولت خطة المشروع، جدولة المشروع، وموازنة المشروع باعتبارها الأدوات الرئيسية الثلاث المستخدمة في إدارة المشروع مع التركيز على موضوع جدولة المشروع وشرح طرق البرمجة الشبكية بأسلوبي المسار الحرج CPM وبيرت PERT والطرق الرياضية المستخدمة في الجدولة وفي تسريع المشروع Project Crashing . وبالانتقال إلى الفصل الثامن فقد تناول موضوع الصراع في المشاريع من حيث مصادره المختلفة عبر مراحل حياة المشروع وسبل حلّ ومعالجة هذا الصراع. أما الفصل التاسع فقد تطرق إلى إدارة المخاطر في المشاريع شارحاً مصادر الخطر وطرق إدارتها وإستراتيجيات معالجة المخاطر، كما تطرق بشكل موسع للأساليب الكمية المستخدمة في إدارة المخاطر وبخاصة نموذج العائد والمخاطرة SML مع تقديم أمثلة رياضية شاملة ومتعددة لتحليل وتقييم المخاطر في المشروع. وقد تناول الفصل

مقدمة الطبعة الثانية

عندما اتصلت بي دار النشر لإصدار الطبعة الثانية من هذا الكتاب، شعرت بفرح كبير لأن الطبعة الأولى والتي صدرت عام 2012م قد نفذت في فترة زمنية قصيرة وبأسرع مما توقعت. وبعد أن حمدت الله سبحانه وتعالى وشكرته فقد ابلغت المعنيين في دار النشر بانتظار التعديلات التي سيتم تنفيذها على الطبعة الأولى حتى تصدر الطبعة الثانية، وذلك بهدف رفع مستوى هذا الكتاب وزيادة جودته. وهنا فإنني أتقدم من كل من أبدى ملاحظات لتطوير هذا الكتاب من مدراء ومهندسين يعملون في حقل المشاريع ومن اساتذة جامعات يعملون في كليات الهندسة وكليات الأعمال، ومن الطلبة في تلك الكليات، اتقدم من هؤلاء جميعاً بالشكر الجزيل، وعليه فقد تم إجراء التعديلات التالية في الطبعة الحالية (الطبعة الثانية) من هذا الكتاب:

- تصحيح بعض الاخطاء التي تضمنتها الطبعة الأولى رغم ندرتها.
- إضافة فقرات جديدة لتحسين القيمة المعرفية للكتاب، وقد حصل هذا التعديل في الفصلين الثاني والثالث.
- إضافة جداول إحصائية وجداول مالية للفصلين الثاني والسادس لتسهيل استخدام النماذج الكمية في إدارة المشاريع.
- إضافة دراسات حالة للكتاب في الفصلين الثاني والسابع لتسهيل فهم عملية اختيار المشروع واعداد الموازنات.

الفصل الأول

المشاريع في بيئة الأعمال المعاصرة

Projects in the Contemporary Business Environment

أسأل الله سبحانه وتعالى أن يوفقني لتقديم مـا ينفـع النـاس ويمكـن في الأرض، وأدعو كل من يقرأ الكتاب من عاملين في المشاريع وأكاديمين وطلبة ان لا يبخلـوا علـي بملاحظاتهم لتنفيذ ما يمكن منها في الطبعة القادمة إن شاء الله.

المؤلف

د. موسى خير الدين

الفصل الأول

المشاريع في بيئة الأعمال المعاصرة

Projects in Contemporary Business Environment

1-1 المنظمة المدارة بالمشروع Project Driven Organization

لقد حدد جيريث جونز في كتابة نظرية المنظمة (Jones , 2004) ثلاثة عوامل تؤثر في حالة عدم التأكد في البيئة التي تعمل بها المنظمات:

1. درجة التعقيد البيئي Environmental Complexity

ويتعلق هذا العامل بعدد وقوة وتداخل المدخلات والمخرجات الخاصة بالمنظمة وما يترتب على ذلك من التزامات داخل المنظمة من مباني وتجهيزات ومخزون وخبرات فنية وعمالة، وما ينتج عنه من أنشطة وعمليات وخطط وبرامج وإجراءات إضافية تؤدي إلى زيادة التعقيد في عمل المنظمة، وهذا يؤشّر على أنّ بيئة الأعمال المعاصرة تمتاز بشدة التعقيد البيئي وغياب البساطة والوضوح.

2. درجة الديناميكية (الحركية) Environmental Dynamism

ويتعلق هذا العامل بالسرعة التي تتغير فيها بيئة الأعمال نتيجة التغير السريع والدائم في حاجات ورغبات الزبائن الأمر الذي يفرض على الشركات استمرار

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة الظروف البيئية المعاصرة التي ساعدت في نمو المنظمات المدارة بالمشروع **Project Driven Organization** والفوائد المتحققة من ذلك.
2. تعريف المشروع وتحديد أهدافه وفهم خصائصه.
3. معرفة دورة حياة المشروع وتحديد الأنشطة الرئيسية في كل مرحلة.
4. تحديد أطراف المشروع و علاقتها بالمشروع.
5. تحديد وثائق المشروع الضرورية.
6. إعداد مقترح المشروع.

في هذه البيئة المعقدة والديناميكيّة وغير الغنية، لم تعد الأشكال التقليدية في إدارة المنظمات قادرة على النجاح والاستمرار وأصبحت الهياكل التقليدية غيرقادرة على الصمود أمام التغييرالحاصل في بيئة الأعمال المعاصرة والتي يعتبر التغيير فيها حقيقة ثابتة، وكما قال "John Naisbest" في الموجة الثالثة "Third Wave" إما أن تتغير أو تموت (Thomsett, 1993) Either to change or to die، وعليه فإن منظمات الأعمال المعاصرة أصبحت أكثر حاجة لأن تدار بالمشروع وتكون Project Driven بحيث تقوم المنظمات بتوزيع طاقمها الوظيفي وكوادرها في مشاريع حتى تكون قادرة على الاستمرار في ابتكار وتطوير السلع والخدمات والأفكار والعمليات وكل ما يمكّن الشركات من الوصول إلى أهدافها وتحقيق رسالتها، وهذا ما يطلق عليه الإدارة بالمشروع Management by Project.والإدارة بالمشروع تتطلب من المنظمات أن تقوم بهيكلة نفسها Structure itself عن طريق تشكيل فرق عمل Work Teams وأن تقوم بتمكين العاملين Empower its workers عن طريق تدريب العاملين وتوفير الموارد اللازمة لهم وإعطائهم صلاحيات اتخاذ القرار وكأنهم أصحاب الشركة.

وعندما تدار المنظمة بالمشروع وتكون Project Driven فإنها تكون قادرة على تحقيق الفوائد التالية:

- كل عضو في فريق المشروع يستطيع أن يفهم عمل المشروع ككل، لأنه مخصص Dedicated للمشروع ولا يتم تشتيته في أعمال أخرى.
- تكون بيئة العمل أكثر انفتاحا More Open وأكثر قدرة على نقاش الأفكار الجديدة.
- توفر وضوح أفضل Better Visibility للمهمات التي يؤديها الأفراد، حيث أنهم مسؤولون عن العمل باعتبارهم فريقا واحدا.

ابتكار وتطوير منتجات جديدة للمنافسة على إرضاء هؤلاء الزبائن، وهـذا يؤشّـر على أنّ بيئة الأعمال المعاصرة تمتاز بالديناميكية وسرعة التغيير.

3. درجة الغِنى Environmental Richness

ويتعلق هذا العامل بمدى توفر الموارد في بيئة الأعمـال، ونتيجـة للإعتـداء الـدائم على البيئة للحصول على الموارد فقـد أصبـحت هـذه المـوارد نـادرة في كـثير مـن الأحيان ويشتد التنافس بين المنظمات للحصول عليها، وهذا يؤشّـر علـى أنّ بيئـة الأعمال المعاصرة تمتاز بدرجـة غِنـىً منخفـضة ممّـا يزيـد مـن حالـة عـدم التأكـد البيئي.

استنادا إلى ما تقدم فإنّه يمكن قراءة الاتجاهات المعاصرة في بيئة الأعمال الدولية على النحو الآتي:

- التوسع الهائل في المعرفة البشرية التي وصلت إلى حـد النجـاح في إجـراء عمليـة الاستنساخ وإلى دراسة الخريطة الوراثية والخلايا الجذعية.
- التطـور الهائـل في الإمكانـات التكنولوجيـة وتبـادل المعلومـات، فمـن مرحلـة الكمبيوتر والشبكة العنكبوتية World Web إلى مرحلة الشركة الرقمية Digital Firm والتجارة الالكترونية E-Business والآن نحـن نعـيش في عـصر الموبايـل (الهاتف الخليوي) Mobile Age والمايكرو فيلم Microfilm .
- نشوء الأسواق العالميـة وازديـاد الحاجـة للاسـتجابة الـسريعة لمتطلبـات الـسوق والنجاح أمام المنافسين.
- الطلب المتنامي على السلع والخدمات لتلبية حاجات الزبائن المتغيرة والإنتاج حسب طلب الزبون (الإيصاء) Customization.

وقد عرف المعهـد الأمريكـي لإدارة المشاريع (PMI, 2001) المشروع على أنه سعي مؤقت لإيجاد منتج منفرد.

أما جمعية إدارة المشاريع البريطانية Association of Project Management (PMA) فقد عرفت المشروع على أنه مجموعة من الأنشطة المترابطة غير الروتينية لها بدايات ونهايات زمنية محددة يتم تنفيذها من قبل شخص أو منظمة لتحقيق أداء وهدف محدد في إطار معايير الكلفة، الزمن، والجودة.

كما قدم الكاتب مريدث (Meridth,2006) تعريفا خلاّقا للمشروع على أنه مشكلة معروفة الحل يتم إكمالها باستخدام أنشطة فريدة وغير روتينية.

إذن المشروع في أبسط معانيه هو منظمة مؤقتة مهما قصر أو طال عمره. فهناك مشاريع عمرها دقائق أو ساعات أو أيام أو أسابيع وهناك مشاريع عمرها شهور أو سنين أو عقود من الزمن، وما يجمع هذه المشاريع هو إنها مؤقتة مهما قصر أو طال عمرها. وبعد الإنتهاء من هذه المشاريع (إذا كانت ناجحة) فإنها تتحول إلى صفتها الدائمة أي إلى منظمة وظيفية أو حدث دائم:

1. فمثلا عندما يفكر شخص ما في زيارة أحد أصدقائه أو أقاربه فإنه يسمى مشروع زيارة إلى أن يصل إلى البيت المنوي زيارته، فإنّه ينتهي كمشروع وينتج عنة حدث يسمى زيارة اجتماعية
2. وعندما يفكر شاب في الزواج، فإنّ جميع الأنشطة والأحداث التي تحدث من لحظة التفكير بالزواج إلى نهاية حفل الزفاف تسمى مشروع زواج، وينتج عنها حدث يسمى تكوين أسرة اجتماعية.
3. وعندما يخطط طالب أو طالبة للحصول على الشهادة الجامعية فانّ كافة الأنشطة والأفعال التي يتم أداؤها من لحظة اختيار الجامعة والتخصص إلى حين

- امتلاك قدرة أكبر على التكيف Better Adaptability لأن الخطط والجداول يجب أن تنفذ في أوقات محددة وضمن موازنات محددة وبمواصفات محددة وعليه فإن مدير المشروع يقود المشروع للتكيف باستمرار مع المتغيرات البيئية لتحقيق هذه الأهداف.
- مراقبة أفضل للكلف Better Cost Control، وهذا يؤدي لتقليل الكلف وزيادة هوامش الربح.
- أوقات تزويد أقصر Shorter Delivery Times، حيث تساعد جدولة الأنشطة والبرمجة الشبكية للمشروع في المساعدة على إنهاء الأنشطة والأعمال في أقصر وقت ممكن.
- جودة أعلى Higher Quality، حيث إنّ أحد الأهداف الرئيسية للمشروع هو إنجازه بالمواصفات والخصائص المطلوبة وبأفضل جودة تؤدي إلى إرضاء الزبون.
- علاقات أفضل مع الزبائن Better Customer Relations، وذلك لأنّ طاقم المشروع متفرغ للعمل فيه وله مدير مسؤول عنه، وعليه فإنّ الزبون يستطيع أن يجد فريق عمل يقوده مدير متفرغ، يكون مستعداً للاستجابة لطلباته وتحقيق رغباته ونسج علاقة أفضل معه.

1- 2 تعريف المشروع Project Definition

رغم تعدد التعريفات الصادرة عن الباحثين والمختصين والهيئات الدولية المعنية بإدارة المشاريع، إلا أنّ المشروع في أبسط معانية يمكن أن يعرف على أنه منظمة مؤقتة لتنفيذ مجموعة من الأنشطة المنظمة لتحقيق هدف معين في فترة زمنية معينة وباستخدام موارد متنوعة.

3-1 أهداف المشروع Project Objectives

في الأساس تعتبر أهداف المشروع هـي نفـس أهـداف أي منظمـة، فهـدف أي منظمة هو إشباع حاجات مختلف أصـحاب المـصالح فيهـا: فأصـحاب الحـصص وحملـة الأسهم هدفهم الحصول على الربح، والموظفون هدفهم الحـصول علـى الحـوافز الماديـة والمعنوية والزبائن هدفهم الحـصول علـى سـلع وخـدمات ذات جـودة عاليـة وبأسـعار معقولة، والموردون هدفهم ضمان التوريد للمنظمة وبأسعار تحقق هم الربح....وهكـذا. ولكن وبسبب الخصائص التي تميز المشروع عـن المنظمـة الوظيفيـة، فـإنّ المـشاريع مهمـا اختلفت طبيعتها أو حجمها أو عمرها أو رأس مالها فإنها تشترك في تحقيق ثلاثة أهـداف هي:

1. الوقت Time.
2. الكلفة Cost.
3. المواصفات Specifications.

وذلك بهدف إرضاء الزبون

فأي مشروع لا بد وأن يكون له عمر زمني محدد وإنهاؤه في الوقـت المطلـوب دون تأخير يعتبر أحد الأهداف الرئيسية لإدارة المشروع. كما أنّ الكلفـة هـي أحـد الأهـداف الحرجة للمشروع، لأن ارتفاع الكلفة عن ما خطط لـه يجعـل المـشروع خاسـرا، إضـافة لأهمية المواصفات لأن انحراف المشروع عن الخصائص المطلوبة يؤدي إلى رفض الزبـون للمشروع. ونلاحظ أنّ أي مقترح مشروع (أو مناقصة) يقدم للحصول على عطاء معين

انتهاء حفل التخرج يسمى مشروعاً وبعدها يتحول إلى حدث يسمى الحصول على شهادة جامعية.

4. وعندما تقوم اللجنة الاجتماعية في جامعة ما بالتخطيط لمشروع رحلة فإن كافة الأنشطة التي تتم ابتداءً من التفكير بالرحلة وحتى لحظة انطلاقها تسمى مشروعاً وبعدها تصبح حدثاً يسمى رحلة جامعية.

5. وعندما يقوم مقاول ببناء بيت لشخص ما، فإنّ كافة الأنشطة والأعمال التي تتم من لحظة إعداد التصاميم ولحين الإنتهاء من البناء تسمى مشروعاً، وعندما يستلمه الزبون يصبح مسكناً دائماً له.

6. وعندما يقوم طالب جامعي بتسجيل مادة مشروع التخرج، فإن المشروع يبدأ من لحظة اختيار العنوان، وتحديد المشكلة مرورا بالتحليل الإحصائي والنتائج والتوصيات وانتهاء بصياغة المشروع ويوم نقاش المشروع والموافقة عليه، ينتهي المشروع ويتحول إلى منتج دائم خاص بالطالب.

7. وعندما تقوم شركة مقاولات ببناء جسر أو نفق لحل مشكلة المرور في مكان ما فإن كافة الأنشطة التي تقوم بها الشركة من لحظة المباشرة وحتى التسليم تسمى مشروعاً وبعدها يتحول إلى تقاطع تطلق عليه الجهات المسؤولة اسماً دائماً يتداوله المواطنين.

وهكذا فإنّ المشروع يمكن أن يكون تركيب شبكة اتصال في مدينة أو شركة ويمكن أن يكون استصلاح أراضٍ للزراعة، ويمكن أن يكون نقل مياه لمدينة ما، وقد نجد المشروع في مجالات اقتصادية مختلفة صناعية وتجارية وزراعية أو في المجالات الاجتماعية والبحث العلمي والعلوم الطبيعية... الخ.

ويتم التعبير عن الاهتمام بالوقت وإدارته من خلال جدولة المشروع project Schedule والاهتمام بالكلفة وإدارتها عن طريق موازنة المشروع Project Budget والاهتمام بالمواصفات يتم عن طريق اختيار الموارد المناسبة وتخصيصها لمراحل العمل في المشروع Resource Allocation وبما يتناسب مع شروط الحل الأمثل لمشكلة المشروع كما ورد في مقترح المشروع أو في المناقصة أو في العطاء المطروح.

4-1 خصائص المشروع Project Characteristics

تشترك المشاريع مهما تنوعت واختلفت طبيعتها في مجموعة من الخصائص التي تميزها عن غيرها من أنواع المنظمات الأخرى ومن أهم هذه الخصائص:

1. الغاية Purpose

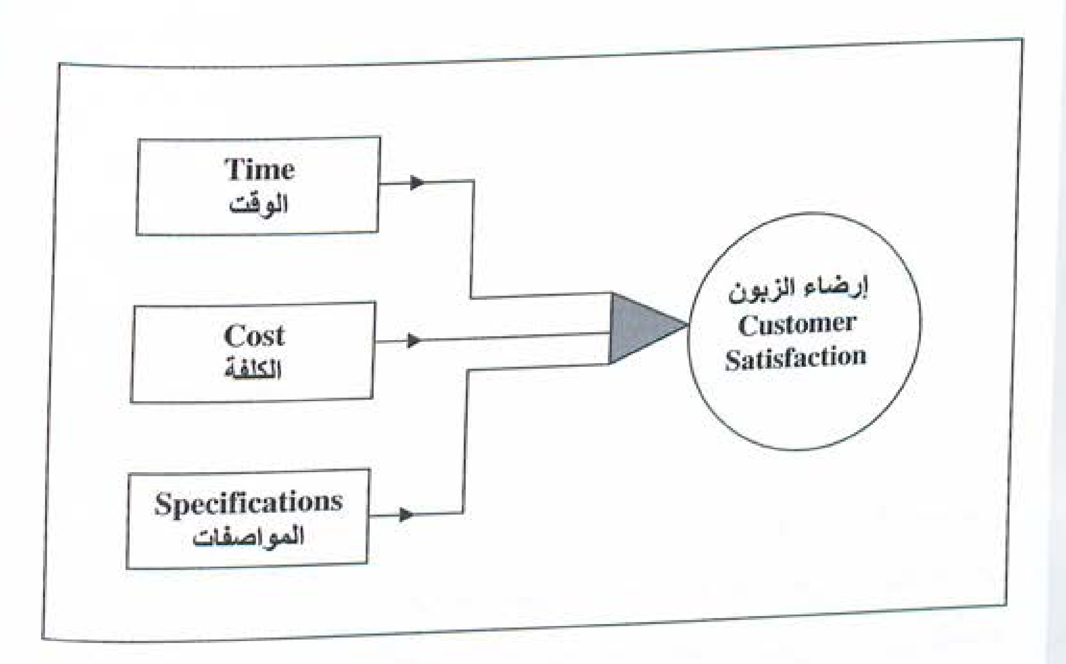
تقام المشاريع في العادة لتنفيذ غرض معين، وحل مشكلة معينة، وتحقيق أهداف محددة، وعليه فإن وجود المشروع يكون مرتبطاً بتحقيق هذه الغاية والوصول إلى تلك الأهداف: فمثلا إذا أردنا أن ننفذ مشروعاً لإقامة مجموعة من الجسور في منطقة ما، فإنّ الغرض من ذلك هو حل مشكلة الاختناق المروري وتسريع وصول المواطنين إلى مقاصدهم، وإذا أردنا أن نقوم بمشروع لتطوير دواء لعلاج السرطان فإن الغاية من ذلك هو مواجهة فتك هذا المرض بحياة الناس، وإذا أردنا أن نقيم مشروعاً لدراسة إمكانية افتتاح قسم دراسات عليا في جامعة ما، فإن الغرض من ذلك هو أن يتم تدريس الدراسات العليا في تلك الجامعة........ وهكذا.

(مشروع ما) يجب أن يتضمن هذه الأهداف الثلاثة: الوقت اللازم لإنجاز المشروع، وأي تأخير يؤدي لدفع غرامات تأخير. وأن يقدم بسعر منافس يمكّن الشركة التي دخلت العطاء من الفوز بالمشروع و الحصول عليه وهذا يعني الاهتمام بكلفة المشروع. إضافة لقدرة الشركة على تقديم المشروع بالخصائص والمواصفات المطلوبة في العطاء حتى يكون مطابقاً للمواصفات ويقبله الزبون كما يظهر في الشكل 1-1.

شكل 1-1

أهداف المشروع

Project Objectives



الموردين ومقاولي الباطن والممولين والزبائن...... الخ مما يزيد من حالة التداخل والتشابك في الأنشطة واعتمادها على بعضها في الوصول إلى أهداف المشروع.

5. الصراع Conflict

يؤدي التداخل المشار إليه والتشابك بين جهات مختلفة في أداء أنشطة المشروع إلى حدوث الصراع ولهذا فإن مدير المشروع والطاقم الذي يعمل معه قد يدخلون في مرحلة من التنافس والتصارع مع مختلف الأطراف للحصول على الموارد التي يحتاجها المشروع حتى يتمكنوا من إكماله في الوقت والكلفة والمواصفات المطلوبة. فمدير المشروع يتصارع مع المدراء الوظيفين في المنظمة الأم للحصول على الموارد المادية والبشرية، ويتصارع مع مقاولي الباطن لإنجاز العمل في الوقت المحدد ويتصارع مع الممولين لتوفير المبالغ المطلوبة في الوقت المحدد، ويتصارع أعضاء طاقم المشروع فيما بينهم لإنجاز الأنشطة وعدم التأخر...... وهكذا.

6. المخاطر Risk

صحيح أنّ جميع أنواع المنظمات سواء كانت منظمات وظيفية دائمة أو مشاريع مؤقتة تتعرض للمخاطر بدرجات متفاوتة، إلا أن المشروع بسبب طبيعته وأهدافه في الوقت المحدد والكلفة المحددة والمواصفات المحددة، يجعل الانحراف عن ذلك يعرض المشروع إلى آثار سلبية ومخاطر محتملة. فمثلا لنتخيل أنّ مشروع تطوير دواء معين قد فشل في علاج المرض الذي طور من أجله، أو أنّ المنافس كان سباقا في تطوير دواء ناجح لهذا المرض فإن هذا سيعرض أصحاب المشروع لمخاطر عالية. مثال آخر هو انفجار مكوك الفضاء تشالنجر بعد إطلاقه بثوانٍ ومثال آخر هو الخطر الذي سببه التسونامي الذي حدث في اليابان على مفاعل فوكوجيما النووي في عام 2011...الخ.

2. دورة حياة محدودة Limited Life Cycle

صحيح أنّ للمشروع دورة حياة متكاملة مثل المنظمات الدائمة حيث تبدأ دورة حياة المشروع بالفكرة ثم التخطيط والتنفيذ والرقابة وأخيراً مرحلة الانتهاء (التسليم)، إلا إنّ ما يميز هذه الدورة هو إنّها ذات طبيعة مؤقتة Limited Duration بحيث أنها تبدأ وتنتهي في أوقات محددة ومعلومة قد تطول وقد تقصر.

3. التفرد Uniqueness

من خصائص أي مشروع أن تنفيذه واكماله يحتاج إلى أنشطة فريدة وغير روتينية وغير متكررة، وهذا يعني أنه حتى لو تشابه مشروعان في الطبيعة والحجم والشكل فإن تنفيذ كل منهما يحتاج إلى أنشطة تختلف عن الآخر حتى لو تقاطعت وتشابهت في بعض مراحلها. فالاختلاف قد يكون في طبيعة الإدارة، وقد يكون في مهارة العاملين وقد يكون في طبيعة المخاطر التي تواجه المشروع وقد يكون في مدى توفر الموارد أو أي اختلاف آخر وبإمكاننا القول إن المشاريع مهما تشابهت فإنها تنفذ بأنشطة متفردة تختلف من مشروع إلى آخر.

4. الاعتمادية المتداخلة Interdependency

إن تنفيذ أي مشروع يحتاج إلى مجموعة من الأنشطة المتتابعة والتي تعتمد في تنفيذها وإتمامها على بعضها البعض، وبالإضافة للتتابع يوجد التداخل حيث ان إتمام حدث معين يحتاج إلى انتهاء مجموعة من الأنشطة المتتابعة والمتداخلة فيما بينها. من جهة أخرى فان إتمام المشروع لا يعتمد على مدير المشروع وطاقم المشروع فقط بل يوجدهناك اعتماد وتداخل مع المنظمة الأم (الإدارة العليا والأقسام الأخرى) ومع

حتى وإن تباين المختصون في تحديد مراحل حياة المشروع إلا أن الشيء المشترك هو ان دورة حياة المشروع كما يظهر في الشكل 1-2 تمرّ في ثلاثة مراحل رئيسية تتضمن كل منها مهام مختلفة وهي على النحو التالي:

1. مرحلة التأسيس Initiation: وفي هذه المرحلة يتم تطوير فكرة المشروع Concept ثم اختيار المشروع Selection واختيار مدير المشروع والبدء بالاجتماعات الأولية للمباشرة بتنفيذ المشروع.
2. مرحلة التنفيذ Implementation: وفي هذه المرحلة يتم وضع خطة المشروع المتكاملة Project Plan وعمل جدولة لأنشطة المشروع Scheduling واعداد الموازنة Budgeting والقيام بالرقابة على المشروع للتأكد من أنه يسير نحو تحقيق أهدافه كما خطط له.
3. مرحلة الإنهاء Termination: وفي هذه المرحلة يتم عمل التدقيق Auditing على أنشطة المشروع للتأكدّ من أن المشروع قد تم إكماله حسب المواصفات المطلوبة، ثم القيام بتدريب المستخدمين على استخدام مخرجات المشروع ومن ثمَّ إعداد التقارير النهائية وتسليم الوثائق المطلوبة.

6-1 أطراف المشروع Project Parties

أطراف المشروع هي الجهات المشاركة في إنجاز المشروع والمرتبطة به، وهم الجزء التالي من أصحاب المصالح في المشروع Project Stakeholders:

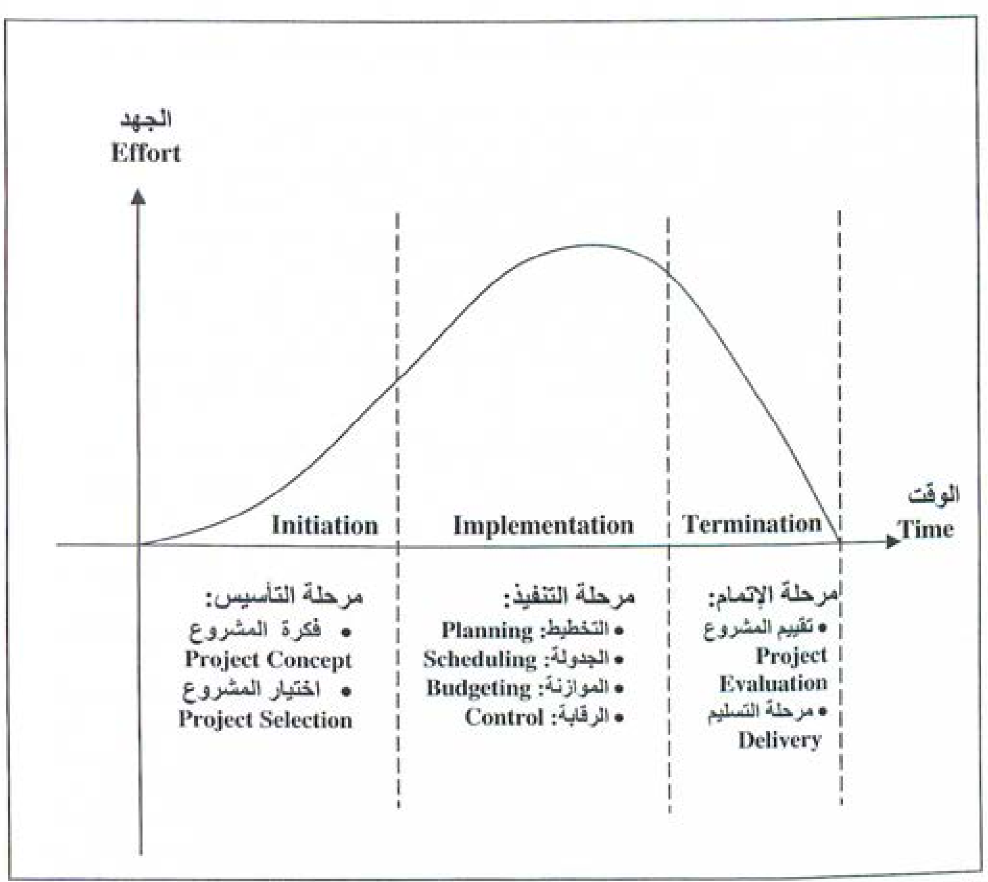
1. الزبون Customer وهو الشخص أو المجموعة أو الجهة التي يتم تنفيذ المشروع لصالحها، فإذا كان المشروع فيلاً سكن لشخص معين، فمالك الفيلا هو الزبون وإذا كان المشروع تمديد شبكة كمبيوتر داخلية في شركة ما فإنّ الزبون هي

5-1 دورة حياة المشروع Project Life Cycle

شكل 1-2

دورة حياة المشروع

Project Life Cycle



المصدر:

Meridth. R. Jack and Samuel J. Mantel, 2006, Project Management: Amangerial Approach, 5th edition, Wiley India.

6. المـوردون Suppliers وهـذا الطـرف يـشمل كافـة الجهـات الـتي تقـوم بتزويـد المشروع بالموارد المادية والبشرية اللامة لإتمـام المـشروع، فمـزودوا المـواد الخـام وقطع الغيار والعمالة أحيانا ونظـم المعلومـات... الخ كلـهم مـوردون. وجميـع المقاولين الذين يقومون بتنفيذ بعض الأعمال الجزئية داخل المشروع مقابل أجـر (مقاولي الباطن) هم موردون أيضاً فعندما تقوم شركة مقاولات بتنفيذ مـشروع وبدلا من أن تقوم بتعـيين كـل التخصـصات اللازمـة للمـشروع تقـوم بإحالـة أعمال الكهرباء إلى كهربائي يسمى مقاول باطن وكذا أعمال الميكانيك وأعمـال الدهان....... وهكذا

7-1 وثائق المشروع Project Documents

من المفترض أن يتم تنفيذ أعمال المشروع وفق برامج معدّه مسبقا وخطة مرسومة، وحتى يتم ذلك فلابد من وجود مجموعة من الوثائق في المشروع تشكل مرجعية عند الحاجة لها ومن أهمها:

1. مقترح المشروع Project Proposal ويسمى عند البعض جملـة بيـان العمـل في المشروع (SOW) Statement of work وهـي الوثيقـة الرئيـسية الـتي يـتم مـن خلالها نقل متطلبات العميل إلى المشروع حتى يتم تلبية هـذه المتطلبـات وتنفيـذ المشروع على أساسها ويتكون مقترح المـشروع أو جملـة بيـان العمـلSOW من الأجزاء التالية:

- المقدمة Introduction وتتضمن تلخيصاً لفكرة المشروع والغايات الرئيسية، إضـافة إلى تحديـد أهـداف المـشروع ثـم ربطهـا بالأهـداف الإسـتراتيجية للمنظمة الأم ورسالتها.

الشركة التي يتم تنفيذ المشروع من أجلها، وإذا كان المشروع تطوير دواء جديد لصالح شركة صناعة أدوية، فإنّ شركة الأدوية هي الزبون.

2. مدير المشروع Project Manager وهو الشخص الذي يقود المشروع والمسؤول الأول عن نجاحه وفشله. ولأن نجاح المشروع نجاح لمديره وفشل المشروع فشل لمديره، فان مدير المشروع يضع مستقبله في نجاح المشروع، وعليه فإنه يجب أن يتمتع بمهارات عديدة مثل المهارة الفنية والمهارة الإدارية ومهارة التفاوض ومهارة الاتصال والمتابعة حتى يكون قادرا على الوصول بالمشروع إلى شاطئ النجاة.

3. الإدارة العليا Top Management وهي الإدارة العليا للمنظمة الأم التي يتبع لها المشروع، وإذا أرادت الإدارة العليا للمشروع أن ينجح، فإنّ عليها أن تُظْهر التزامها بالمشروع ودعمها له وتوفير الموارد اللازمة له وتسهيل مهمة مدير المشروع في النجاح والوصول إلى أهداف المشروع.

4. المدراء الوظيفيون Functional Managers وهم مدراء الوظائف في المنظمة الأم التي يتبع لها المشروع مثل المدير المالي، مدير الموارد البشرية، مدير الإنتاج والعمليات، مدير التسويق...الخ وهؤلاء يمكن أن يشكلوا دعامات لنجاح المشروع، ويمكن أن يكونوا معيقين ومصدر تهديد للمشروع إذا لم يتعاونوا مع مدير المشروع وتسهيل مهمته وإعطائه الموارد التي يحتاجها من الأقسام الوظيفية المختلفة.

5. فريق المشروع Project Team وهو الطاقم الوظيفي الذي يعمل في المشروع والمعنيّ بتنفيذ كافة الأنشطة والمهام والوظائف اللازمة لإكمال المشروع، ويجب أن يتم اختيار أعضاء الفريق المؤهلين فنيا وإدارياً والذين يمتلكون المهارات اللازمة لأداء أعمالهم كما يجب أن يتم تدريبهم وتحفيزهم لتشجيعهم على أداء مهامهم بنجاح.

بعقود الباطن ويتضمن نسخ من هذه التعاقدات وتواريخ تسديد الـدفعات المالية عن هذه الأعمال.

- الشروط الإضافية Additional Terms and Conditions وتشمل على أي حدود وشروط إضافية للعمـل لم تكـن مـذكورة في البنـود الـسابقة ويجـدر الإشارة لها بهدف الالتزام بها.
- أمور متنوعة Miscellaneous وتشمل أمـوراً تتعلـق بالاتـصالات، أوامـر التغيير، المخاطر المتوقعة للمشروع، محطات العمل...الخ

شكل 1-3

وثيقة بيان العمل

Statement of Work (SOW)

بيان العمل SOW	اسم المشروع Project Name	رقم المشروع Project No	مدير المشروع Project Manger
Project Problem: مشكلة المشروع			
Project Objectives: أهداف المشروع			
Success Criteria: معايير النجاح			
Assumptions, Risks, Obstacles: الافتراضات، المخاطر، المعيقات			
إعداد Prepared By	التاريخ Date	Approved By الموافقة	Date التاريخ

- الافتراضات الرئيسية Key Assumptions وتتضمن قائمة بالافتراضات المتوقع مواجهتها خلال العمل بالمشروع، والقيود والمحددات المتوقع تأثيرها على سير العمل، والخطط الاحتمالية لمواجهة هذه الافتراضات والتوقعات والمقصود هنا المخاطر Risks المتوقع أن تعيق إكمال المشروع في الوقت المطلوب، والكلفة المطلوبة والمواصفات التي تضمن إرضاء الزبون كما أنها تتضمن سبل مواجهة هذة المخاطر.
- مسؤوليات الموردين Providers Responsibilities وتتضمن مسؤوليات الموردين حسب شروط عقود التوريد: أي التوريد بالكميات المطلوبة، وفي الأوقات المتفق عليها والمواصفات المحددة والأسعار المتفق عليها دون إخلال بالشروط الموجودة في عقود التوريد.
- مسؤوليات الزبون Customer Responsibilities وتتضمن مسؤوليات الزبون في استلام المواصفات وطلب أوامر التغيير، والدفعات المالية، والاجتماعات التي تضمن كيف تقاس المواصفات ومحطات الإنجاز في المشروع.
- الجدول المحسوب Estimated Schedule والمقصود هنا جدول الأنشطة اللازمة لإتمام المشروع ولكن حسب الأوقات المحسوبة والمتوقع إنجازها مع إمكانية توفر الموارد اللازمة لإنجاز هذه الأنشطة والكلف المتوقعة لهذه الموارد.
- معايير قبول المشروع Project Acceptance Criteria وتتضمن المعايير التي تستخدم للحكم على مواصفات المشروع وشروط قبول هذه المواصفات.
- العقود وجدول الدفعات المالية Contracts and Payment Schedule والمقصود هنا عقود التوريد، والتعاقدات الفرعية لإنجاز العمل وما يسمى

أسئلة الفصل

1. اشرح مفهوم الإدارة بالمشروع Management by Project ؟
2. أُذكر اتجاهات بيئة الأعمال المعاصرة التي ساهمت في نمو ظاهرة المنظمات المدارة بالمشروع Project Driven Organizations ؟
3. عدد بعض الفوائد المتحققة في أن تصبح المنظمات مدارة بالمشروع Project Driven
4. يوجد تعريفات متعددة للمشروع، اختر التعريف الذي تعتقد أنه الأفضل من وجهة نظرك، ودافع عن اختيارك؟
5. اذكر أهداف المشروع؟
6. عدد خصائص المشروع واشرح اثنان منها بالتفصيل ؟
7. اشرح بالرسم دورة حياة المشروع مع توضيح الأنشطة الأساسية في كل مرحلة؟
8. اشرح عناصر مقترح المشروع Project Proposal ؟

2. خطة المشروع Project Plan وتسمى ايضا عقد الالتزام Project charter وهذه الوثيقة مشروحة في الفصل الخامس (خطة المشروع) وفي الفصل الثامن (إدارة الصراع في المشروع)
3. جدولة المشروع Project Schedule وقد أفرد لها الفصل السادس.
4. موازنة المشروع Project Budget وقد أفرد لها الفصل السابع.

2

الفصل الثاني

اختيـــار المشـــروع

Project Selection

الفصل الثاني

اختيار المشــروع

Project Selection

2

2-1 تمهيــــد

اختيار المشروع هي عملية منهجية يتم من خلالها تقييم أحـد المشاريع الفردية بهدف اختياره للتنفيذ، أو تقييم مجموعة من المشاريع من أجل اختيار أحـدها أو بعـضها للتنفيذ. فإذا أرادت شركة ما أن تقوم بتطوير منتج جديـد، فـإنّ هـذا المشروع يجـب أن يخضع لدراسة جدوى وأن يتم إتباع الأسس العلمية في اتخاذ القرار بغرض المفاضلة بـين تطوير هذا المنتج الجديد من عدمه. وإذا رغبت إحـدى الجامعـات في أن تختـار مـشروعا من بين مجموعة من المشاريع لتنفيذها مثل رفع الطاقـة الاسـتيعابية للجامعـة، أو إدخـال تكنولوجيا التعليم الالكتروني في الجامعة، أو إنشاء قسم للدراسات العليا في الجامعة، أو القيام بتطوير مكتبة الجامعة، أو الإنفاق علـى تنفيـذ مجموعـة مـن المـؤتمرات والأنـشطة الأكاديمية لتطوير سمعة الجامعة. فـان الجامعـة إذا كانـت غـير قـادرة على تنفيـذ هـذه المشاريع مجتمعه، فان عليها أن تختار واحداً أو أكثر (حسب إمكاناتها) من هذه المـشاريع للتنفيذ، وهنا تبرز أهمية اختيار المشروع وتطبيق معايير علمية وموضوعية في اتخاذ القرار للمفاضلة بين هذه المشاريع.

مثال آخر إذا أرادت إحدى الشركات الـصناعية الاختيـار بـين أن تقـوم بـشراء خط إنتاجي جديد، أو أن تقوم بتطوير منتج جديد، أو بفـتح أسـواق جديـدة، أو بعقـد

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. فهم عملية اختيار المشروع ومعرفة المرتكزات الأساسية التي تنطلق منها عملية الاختيار.
2. تحديد المعايير التي تستخدم في عملية اختيار المشروع وكيف تساهم في دقة الاختيار.
3. معرفة النماذج النوعية المستخدمة في اختيار المشروع.
4. معرفة النماذج الكمية المستخدمة في عملية اختيار المشروع وعلى رأسها:
   - نموذج فترة الاسترداد **Pay Back Period Model** بنوعيه البسيط والمخصوم.
   - نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية **Net Present Value Model (NPV)**
   - نموذج مؤشر الربحية **Profitability Index Model(PI)**
   - نموذج معدل العائد الداخلي **Internal Rate of Return Model (IRR)**
5. تصنيف المشاريع من حيث طبيعة التكنولوجيا المستخدمة فيها.
6. فهم خطوات اختيار المشروع من بين حزمة مشاريع.

2. توفر الموارد اللازمة لإنجاز المشروع والمقصود إن الشركة عندما تريد تنفيذ مشروع أو الدخول في عطاء أحد المشاريع عليها أن تتأكد من أنها قادرة على توفير الموارد اللازمة لانجاز المشروع ابتداء من الموارد المالية (التمويل) التي تمكنها من توفير المبالغ اللازمة لشراء الموارد الأخرى مثل المواد الخام، الخبرات، المعلومات، قطع الغيار، مقاولي الباطن،....الخ التي تمكنها من تنفيذ المشروع، إضافة لتأكدها من أن المواد متوفرة في السوق وهناك إمكانية لإحضارها للمشروع.ولهذا فان الشركات يجب أن تتبنى المشاريع التي تتوافق مع قدرتها المالية، ومستوى الكفاءات الموجودة بداخلها، ولهذا نجد تصنيف شركات المقاولات بين شركات درجة أولى ودرجة ثانية ودرجة ثالثة......وهكذا بناءا على رأس المال والإمكانات المادية والبشرية وخبرات الشركة وقدراتها في تنفيذ المشاريع.

3. وجود جدوى من انجاز المشروع. صحيح أنّ هناك بعض الدول أو الشركات تقوم بتنفيذ بعض المشاريع النابعة من مسؤوليتها الاجتماعية نحو المجتمع، وهنا تكون الجدوى ليست اقتصادية بل اجتماعية، وصحيح أيضا أنّ بعض الشركات الخاصة تقوم بالدخول إلى بعض عطاءات المشاريع بالكلفة بهدف تشغيل معداتها وآلاتها وكوادرها ومواردها البشرية، ومع ذلك فإن المقصود فيما نذهب إليه هنا ونقصده هو وجود جدوى اقتصادية من تنفيذ المشروع وتطبيق مبدأ الكلفة والمنفعة Cost and Benefit للتأكد من أن المنفعة المتحققة من هذه المشاريع تفوق الكلفة المترتبة عليها.

سلسلة من دورات التدريب لرفع كفاءة العاملين. فان هذه الشركة وحتى تتمكن من اختيار أحد أو بعض هذه المشاريع للتنفيذ فإنها بحاجه لإجراء دراسة موضوعية تستخدم فيها نماذج علمية لاتخاذ القرار واختيار المشروعات.

مثال آخر لو أن شركة مقاولات تريد أن تدخل في عطاء أو أكثر من العطاءات المطروحة من قبل جهات مختلفة مثل عطاء بناء جسور لصالح أمانة عمان، أو عطاء بناء مجموعة فلل لإحدى الشركات الاستثمارية، أو عطاء تمديد طريق مطروح من قبل وزارة الأشغال أو عطاء بناء مجمع تجاري. ففي هذه الحالة أيضا فان على شركة المقاولات أن تقوم بإتباع عملية منهجية تستخدم فيها الأساليب والنماذج العلمية في تقييم المشروعات بهدف اتخاذ قرار للدخول في واحد أو أكثر من هذه العطاءات. وأيا كانت طبيعة المشروع أو المشاريع التي سيتم الاختيار من بينها فإن هناك مرتكزات أساسية للانطلاق في عملية الاختيار نذكر منها:

1. تطابق المشروع مع رسالة المنظمة الأم، فأي شركة يجب أن تكون غاياتها وأهدافها مشتقة من رسالتها التي قامت على أساسها، فالشركة الإنشائية مثلا هدفها القيام ببناء المشاريع الإنشائية أو ما هو مرتبط بها، وشركات البحث والتطوير هدفها تطوير منتجات جديدة أو عمل دراسات بحثية عن شيء ما. وعليه فان شركة متخصصة بالمشاريع الإنشائية يفترض أن لا نقوم بتبني مشاريع أو الدخول في عطاءات لتطوير دواء جديد، وشركة متخصصة بمشاريع الاستصلاح الزراعي يجب أن لا تدخل عطاءات ذات علاقة بالاتصالات الالكترونية، إلا إذا كانت رسالة الشركة التنوع والدخول في أكثر من مجال واختصاص.

3. المرونة Flexibility

والمقصود هو أن يكون النموذج متكيفاً Adaptive وقابلاً للتعديل بما يتوافق مع التغير في ظروف الاختيار كأن يكون النموذج قادرا على قياس التغير في التكنولوجيا المستخدمة أو في القوانين والتشريعات الحكومية (الرسوم الجمركية، الضريبية... الخ) أو أن يكون قابلا للتعديل بناء على المخاطر التي يمكن أن يتعرض لها المشروع.

4. سهولة الاستخدام Ease to use

والمقصود هو أن لا يكون النموذج معقداً وصعب الاستخدام، وأن لا يكون استخدامه بحاجة إلى مدخلات كثيرة قد يكون من الصعب الحصول على بعضها، وأن لا يحتاج استخدام النموذج إلى كفاءات متطورة، بل أن يكون سهل الاستخدام من عموم المختصين بالمشاريع.

5. الكلفة Cost

والمقصود هو أن لا يكون النموذج المستخدم مكلفا حتى لا يشكل عبئا على كلفة المشروع الكلية ويقلل من جدوى تنفيذه.

6. الحوسبة Computerization

والمقصود هو تحويل نماذج الاختيار من يدوية إلى برمجيات، وذلك بسبب البيانات الهائلة التي يتم جمعها عن المشاريع والتعقيد الذي تتميز به هذه البيانات الأمر الذي يجعل إجراء العمليات الإحصائية ودراسة الجدوى الإقتصادية غير ممكن يدويا وورقيا. ونتيجة لتحويل كثير من نماذج الاختيار إلى نماذج محوسبة، فإن ذلك سهّل من الحصول على نتائج دقيقة في عملية الاختيار، بل وقلل من كلفتها أيضا.

2-2 معايير اختيار المشروع Project Selection Criteria

أيا كان النموذج المستخدم في اختيار المشروع فان هناك معايير مشتركة يجب أن يتم اعتمادها أثناء عملية الاختيار نذكر منها:

1. الواقعية Realism

والمقصود هو توفير أسس موجودة في الواقع يمكن إدراكها بسهولة تستخدم كأساس للمقارنة بين المشروعات، فمثلا إذا أردنا أن نختار بين أحد مشروعين إما تطوير منتج جديد أو فتح سوق جديد وأردنا أن نقارن بينهما بواقعية فإن دراسة أثر كل من هذين المشروعين على زيادة مبيعات الشركة تعتبر مقياسا واقعيا للمفاضلة بينهما.

2. الاستطاعة Capability

والمقصود هو أن يكون النموذج المستخدم في عملية التقييم قادرا على التعامل مع المتغيرات المتوقعة وأخذها بعين الاعتبار، فمثلا إذا أردنا أن نختار أحد مشروعين للتنفيذ الأول يحتاج لوقت طويل (سنوات) والثاني عمره قصير (شهور)، فإن النموذج المستخدم في المقارنة يجب أن يمتاز بالقدرة على دراسة اثر التضخم على أسعار المواد المستخدمة في المشروع الطويل، أو اثر التغير في سعر الفائدة على كلفة المشروع ككل. أو اثر عوامل المناخ أو الإضرابات على وقت التنفيذ.... وهكذا.

نشاط زلزالي فإنه من الضروري أن يتم تزويـد المصنع وجميـع الأبنيـة التابعـة لـه بلوازم مقاومة الزلازل، وإذا كان يقع في منطقـة صـواعق يـصبح مـن الـضروري تزويد المصنع بمانعـات صـواعق، وإذا كـان يقـع في مكـان معـرض للـسيول فـإن الضرورة تتطلب بناء جدران استنادية لمنع وصول السيول إلى المـصنع. مثـال آخـر لو كان التيار الكهربائي في منطقة صناعية مـا يتعـرض إلى ذبذبـة تـؤثر في جـودة وسلامة المنتجات، فانّ مشروع تزويـد الـشركة بـأجهزة تثبيـت التيـار الكهربـائي يصبح ضرورة تشغيلية.

• نموذج الضرورة التنافسية **Competitive Necessity**

والمقصود هو أن يتم تنفيذ مشروع ما بغرض رفع القدرة التنافسية للشركة، فمثلا إذا كانت الماكنات التي تستخدم في مصنع الشركة قديمة وذات إنتاجية منخفـضة، وجودة متدنية، فان شـراء خـط إنتـاجي (أو إنـشاء مـصنع) جديـد لرفـع الطاقـة الإنتاجية وتحسين النوعية يصبح ضرورة تنافسية من أجل استمرار عمـل الـشركة. مثال آخر: لو كان لدينا شركة تنتج نوعاً من شامبو الشعر وكان بيع الشامبو يحتاج لطرح منتج البلسم معه، وإلا فـإن الزبـائن سـيذهبون لمنـافس آخـر ينـتج شـامبو وبلسم، هنا يصبح إنتاج البلسم ضرورة تنافسية.

2-3-2 النماذج الكمية Quantitative Models

وتـسمى أيـضاً النمـاذج الرقميـة Numerical Models، وهـي نمـاذج موضـوعية Objective Models تعتمد على جمع البيانات الكميـة ومعالجتهـا للمـساعدة في اختيـار المشروع الأفضل. ومن أهم هذه النماذج:

2-3 نماذج اختيار المشروع Project Selection Models

يوجد نوعان من نماذج اختيار المشروع: نماذج نوعية Qualitative Models ونماذج كمية Quantitative Models.

2-3-1 النماذج النوعية: Qualitative Models

وهي نماذج حُكْمية Subjective تعتمد على المعلومات الإنشائية (غير الرقمية) في عملية الاختيار، ومن بعض هذه النماذج:

- نموذج البقرة المقدسة Sacred Cow

وهذا النموذج مشتق من قدسية البقرة لدى الهندوس، ويرمز إلى طريقة في اختيار المشاريع يقوم من خلالها شخص مهم (و ذو سلطة) بإبداء رغبته أو إصدار أوامره بتنفيذ مشروع ما، فهنا يصبح المشروع على قائمة التنفيذ دون إخضاعه لأي معايير جدوى اقتصادية. مثال على ذلك أن يبني أحد الشخصيات (الهامة) منزلا في مكان ما فيتم تعبيد الطريق المؤدية للمنزل، أو تمديد مياه الشرب أو مياه الصرف الصحي للمنطقة المحيطة بالمنزل، مثال آخر أن يقوم وزير التربية والتعليم بزيارة إحدى القرى ويقرر إنشاء مدرسة فيها،......... وهكذا.

- نموذج الضرورة التشغيلية Operation Necessity

والمقصود هو أن هناك مشاريع يعتبر تنفيذها ضرورة لضمان استمرار عمل وتشغيل المنشأة رغم كلفة هذه المشاريع: فمثلا إذا كان أحد المصانع يقع في منطقة

جدول 2- 1

مثال على اختيار المشروع باستخدام نموذج النقاط الموزونة

المعيار	الوزن النسبي Weighted Average	مشروع A العلامة	مشروع B العلامة	مشروع C العلامة
هامش الربح	0.5	5	5	3
سهولة التسويق	0.3	4	3	4
سهولة الانتاج	0.1	4	3	2
توفر المواد الخام	0.1	4	4	2

الحل:

1- نقوم بضرب الوزن النسبي لكل معيار في درجة المعيار لكل مشروع.

مثال: النقاط الموزونة لهامش الربح للمشروع A = 0.5 × 5 = 2.5

2- تقوم بجمع النقاط الموزونة لكل المعايير لكل مشروع من المشاريع: كما هي في جدول 2-2

جدول 2-2

مجموع النقاط الموزونة لكل مشروع

المعيار	مشروع A العلامة	مشروع B العلامة	مشروع C العلامة
هامش الربح	2.5	2.5	1.5
سهولة التسويق	1.2	0. 9	1.2
سهولة الانتاج	0.4	0.3	0.2
توفر المواد	0.4	0.4	0.2
المجموع	**4.5**	**4.1**	**3.1**

القرار: يتم اختيار مشروع A لأنه حصل أعلى نقاط موزونة بين المشاريع الثلاثة.

2-3-2-1: نموذج النقاط الموزونة Weighted Scoring Model

هو نموذج كميّ بسيط وسهل الاستخدام، ويعتبره بعض المختصين نموذجاً نوعياً رغم استخدام الأرقام في عملية المفاضلة بين المشاريع. ويتم استخدام هذا النموذج بإتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الوزن النسبي Weighted Average لكل معيار من معايير المفاضلة ويتم ذلك من قبل مجموعة من الخبراء والمختصين في المجال المدروس. ويجب أن يكون مجموع الأوزان النسبية = 1 صحيح. $\sum_{c=1}^{n} weights = 1$.

2- تحديد النقاط التي حصل عليها كل معيار من معايير المفاضلة لكل مشروع من المشاريع، وذلك باستخدام احد ادوات جمع البيانات المعروفة والمناسبة لذلك.

3- يتم ضرب الوزن النسبي لكل معيار في النقاط التي حصل عليها، لتحديد النقاط الموزونة لكل معيار من معايير المفاضلة في المشروع.

4- يتم جمع النقاط الموزونة لكل معايير المشروع الواحد لتحديد مجموع العلامات الموزونة لكل مشروع.

5- يتم اختيار المشروع الذي حصل على أعلى مجموع من النقاط الموزونة.

مثال 2-1:

قررت أحدى الشركات ان تفاضل بين ثلاثة مشاريع لاختيار واحد منها لتطوير أحد المنتجات، فإذا كانت معايير الاختيار، الاوزان النسبية، والعلامات للمشاريع الثلاث كما هي في جدول 2- 1. والمطلوب اختيار احد هذه المشاريع للتنفيذ باستخدام نموذج النقاط الموزونة Weighted Average .

الحل:

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Initial Investment}}{\text{Periodic Cash Inflow}}$$

$$= \frac{100}{25} = 4 \text{ years}$$

الجواب: فترة الاسترداد البسيطة للمشروع هي 4 سنوات.

خصائص (ايجابيات وسلبيات) نموذج فترة الاسترداد البسيطة:

- نموذج بسيط وسهل وشائع الاستخدام.
- نموذج يفترض أن التدفقات النقدية الواردة (CIF) معلومة.
- نموذج يفترض أن التدفقات النقدية الواردة (CIF) سوف تستمر لحين استرداد مبلغ الاستثمار الأساسي المدفوع.
- نموذج يتجاهل الدفعات النقدية الواردة (CIF) بعد فترة الاسترداد.
- نموذج يتجاهل الدفعات النقدية الخارجة (المبالغ المدفوعة) (COF) بعد دفع مبلغ الاستثمار الأساسي.
- نموذج يتجاهل القيمة الزمنية للنقود Time Value of Money.

2-3-2-2: نموذج فترة الاسترداد البسيطة Simple Pay Back Period Model

ويطلق عليه البعض اسم نموذج نقطة التعادل Break Even Model، وعن طريق هذا النموذج يتم احتساب الفترة الزمنية اللازمة لاسترداد مبلغ الاستثمار الأساسي المدفوع في المشروع، وبعدها يتم اختيار المشروع الذي له أقل فترة استرداد. ويتم حساب فترة الاسترداد باستخدام القانون الرياضي التالي:

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Initial Investment}}{\text{Periodic Cash Inflow}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 2 \rightarrow 1$$

حيث:

Pay Back Period : فترة الاسترداد البسيطة.

Initial Investment : مبلغ الاستثمار الأساسي.

Periodic Cash Inflow : التدفقات النقدية الواردة (الإيرادات).

مثال 2-2:

يبلغ الاستثمار الأساسي في أحد المشاريع 100 ألف دولار، ويتوقع له أن يحقق دفعات نقدية سنوية بقيمة 25 ألف دولار. احسب فترة الاسترداد البسيطة لهذا المشروع

ويتم حساب هذا المعامل إما باستخدام الآلة الحاسبة لحل المعادلة 3←2 أو عن طريق استخدام الجدول المالي الخاص باستخراج معامل القيمة الحالية للتدفقات النقدية Present Value index (PVIF) بعد تحديد كل من n,r. (الجدول مرفق في نهاية هذا الفصل).

- بعد احتساب معامل الخصم واحتساب القيمة الحالية (PV) للتدفقات النقدية المستقبلية المحسوبة على أساس سعر الخصم يتم استخراج فترة الاسترداد بنفس الطريقة المشروحة بنموذج فترة الاسترداد البسيطة.

مثال 2-3:

بالرجوع لنفس المثال السابق2-2، حيث الاستثمار الأساسي يساوي 100 ألف دولار والتدفق النقدي السنوي يساوي 25 ألف دولار، ولكن مع الأخذ بعين الإعتبار أن سعر الخصم = 10%. وأن عمر المشروع = 6 سنوات.

المطلوب: احسب فترة الاسترداد للمبلغ الأساسي المدفوع؟

الحل:

- نقوم أولاً باحتساب معامل الخصم (PVIF) باستخدام المعادلة 3← 2 :

$$PVIF_{(r,n)} = \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right]$$

إذن معامل الخصم للسنة الأولى = $\frac{1}{(1+0.1)^1} = \frac{1}{1.1} = 0.909$

2-3-2-3: نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم Discounted Pay Back Period

ويعالج هذا النموذج واحدة من أهم عيوب النموذج السابق، وذلك بأخذه للقيمة الزمنية للنقود بعين الاعتبار، عن طريق حساب قيمتها الحالية بإخضاعها لسعر الخصم، وذلك بإتباع الخطوات التالية:

- يتم حساب القيمة الحالية Present Value (PV) للتدفقات النقدية المستقبلية Future Value (FV) محسوبة على أساس سعر الخصم (r) وبعدد فترات (n) وذلك باستخدام القانون الرياضي التالي:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n} = FV \times \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \; 2\to2$$

ولتسهيل حل المعادلة نقوم ابتداء بحساب معامل الخصم Discount Index وهو جزء من المعادلة 2→2 ويعتمد على معرفة كل من (r) و (n) ويحسب بالقانون التالي:

$$PVIF_{(r,n)} = \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 2\to3$$

وعليه يمكن إعادة كتابة المعادلة 2→2 بالصيغة التالية:

$$PV = \frac{FV}{(1+r)^n} = FV \times \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] = FV \times PVIF_{(r,n)} \quad \ldots\ldots \; 2\to2$$

جدول 2-3

حل المثال 2-3

الفترة الزمنية (السنة) n	التدفق النقدي لكل ألف $ في نهاية السنة FV	سعر الخصم r	معامل الخصم $PVIF_{(r,n)}$	القيمة الحالية للتدفق النقدي السنوي ألف $ PV	مجموع التدفقات النقدية ألف $ $\sum_{i=1}^{n} PV$
1	25	%10	0.909	22.725	22.725
2	25	%10	0.826	20.650	43.375
3	25	%10	0.751	18.775	62.150
4	25	%10	0.683	17.075	79.225
5	25	%10	0.621	15.525	94.750
6	25	%10	0.564	14.100	108.850

- ولحساب فترة الاسترداد بسعر الخصم نقوم بأخذ مجموع التدفقات النقدية المتراكمة $\sum_{i=1}^{n} PV$ حتى نصل إلى قيمة الاستثمار الأساسي وهو 100 ألف دولار، وهذا المبلغ كما هو واضح في الجدول يقع بين السنة الخامسة (المجموع= 94.75 ألف دولار) وبين السنة السادسة (المجموع = 108.85 ألف دولار).

- ولمعرفة الفترة الزمنية بالضبط نقوم بطرح التدفق التراكمي $\sum_{i=1}^{n} PV$ للسنة الخامسة من مبلغ الاستثمار

$$100 - 94.750 = 5.250 \text{ Thousand } \$$$

معامل الخصم للسنة الثانية = $\frac{1}{(1+0.1)^2} = \frac{1}{1.21} = 0.826$

معامل الخصم للسنة الثالثة = $\frac{1}{(1+0.1)^3} = \frac{1}{1.331} = 0.751$

وهكذا، تجد بقية النتائج في جدول الحل 2-3.

- نقوم ثانياً باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (PV) باستخدام المعادلة 2→2 على النحو التالي:

$$PV = FV \times \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right] = FV \times PVIF_{(r,n)}$$

وباستخدام هذه المعادلة يكون:

القيمة الحالية (PV) للدفعة النقدية الواردة في نهاية السنة الأولى =

25 x 0.909 = 22.725 Thousand $

القيمة الحالية (PV) للدفعة الواردة في نهاية السنة الثانية =

25 x 0.826 = 20.65 Thousand $

القيمة الحالية (PV) للدفعة الواردة في نهاية السنة الثالثة =

25 x 0.751 = 18.775 Thousand $

وهكذا تجد بقية النتائج في جدول الحل 2-3.

- بعدها يتم طرح مبلغ الاستثمار الأساسي من مجموع القيمة الحالية للتدفقات المستقبلية، والناتج يسمى صافي القيمة الحالية (Net Present Value (NPV

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} PV \text{ - Initial Investment} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ 2\rightarrow 4$$

وتكون النتيجة واحد من ثلاث حالات:

1- إما أن تكون NPV سالبة (-)، وهذا يعني أن هذا المشروع سيحقق خسارة بقيمة (NPV) في الفترة الزمنية التي تمت دراستها.

2- أو أن تكون NPV تساوي صفر، وهذا يعني أن المشروع سيحقق نقطة التعادل لهذه الفترة أي لا ربح ولا خسارة.

3- أو أن تكون NPV موجبة (+)، وهذا يعني أن المشروع سيحقق ربحاً بقيمة (NPV).

وعليه فإن عملية اختيار المشروع تتم على النحو التالي:

- إذا كان المشروع فردياً، فإننا نقوم باختيار المشروع إذا كانت له NPV موجبة، لأن ذلك يعني أن المشروع سيحقق ربحاً.
- إذا كان اختيار مشروع من بين مجموع مشاريع فإننا نختار المشروع الذي له أعلى NPV، لأنه يكون أكثرها قدرة على تحقيق ربح لنفس الفترة.

ثم نقوم بقسمة هذا المبلغ على التدفق المخصوم للسنة اللاحقة 14.100 ألف دولار لمعرفة في أي جزء من السنة السادسة يتم استرداد المبلغ بالضبط

$$\frac{5.250}{14.100} = 0.372$$

إذن فترة الاسترداد مع سعر الخصم = 5.372 سنة ويلاحظ هنا أن إخضاع التدفقات النقدية الواردة إلى القيمة الزمنية للنقود أطال من فترة استرداد مبلغ الاستثمار الأساسي.

2-3-2-4: نموذج صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية

Net Present Value (NPV)

وباستخدام هذا النموذج يتم إتباع الخطوات التالية:

- يكون العمر الافتراضي للمشروع (أو الفترة الزمنية التي نرغب في دراستها) معلومة وهي n.
- نقوم باحتساب القيمة الحالية (PV) للتدفقات النقدية المستقبلية بسعر الخصم، تماماً كما ورد في النموذج السابق.
- نقوم بجمع محصلة القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$ لعدد الفترات الزمنية (السنوات) يساوي (n).

2-3-2-5: نموذج مؤشر الربحية Profitability Index Model (PI)

وهو حاصل قسمة القيمة الحالية لمجموع التدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$ على مبلغ الاستثمار الأساسي، ويعبر عنه بالمعادلة الرياضية التالية:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{n} PV}{\text{Initial Investment}} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \; 2 \rightarrow 5$$

ويتم حساب مؤشر الربحية حسب الخطوات التالية:

- يتم حساب القيمة الحالية لمجموع التدفقات النقدية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$ بالطريقة نفسها المتبعة في النماذج السابقة.
- يكون مبلغ الاستثمار الأساسي معلوماً مسبقاً.
- نقوم بقسمة القيمة الحالية لمجموع التدفقات النقدية على مبلغ الاستثمار الأساسي حسب المعادلة 5←2 والناتج هو مؤشر الربحية (PI).

وباستخدام مؤشر الربحية فإن عملية اختيار المشروع تتم على النحو التالي:

1. اختيار المشروع المنفرد: تكون قيمة مؤشر الربحية واحدة من ثلاث حالات متوقعة:

- أن تكون قيمة مؤشر الربحية (PI) أكبر من 1 صحيح ($PI > 1$)، وهذا يعني أن المشروع مربح لأن قيمة المبلغ العائد أعلى من قيمة مبلغ الاستثمار الأساسي.

مثال 2-4:

بـالرجوع إلى نفـس المثـال الـسابق 2-3، ولـنفس الفـترة الزمنيـة ويـساوي 6 سنوات، احسب صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية (NPV) وقم بتقرير هل تختار هذا المشروع للتنفيذ أم لا؟

الحل:

1- نقوم باستخراج محصلة القيمة الحالية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$، تماماً كما في المثال الـسابق 2-3. والبالغـة لمجمـوع التـدفقات في الـسنوات الـستة = 108.85 ألـف دولار.

2- نقوم باحتساب صافي القيمـة الحاليـة للتـدفقات النقديـة المـستقبلية (NPV) وذلك عن طريق طرح مبلغ الاستثمار الأساسي من مجموع القيمـة الحاليـة للتدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{n} PV\right)$

$$NPV = \sum_{i=1}^{n} PV \text{ - Initial Investment}$$

$$NPV = 108.85 - 100 = 8.85 \text{ Thousand \$}$$

إذن NPV تساوي 8.85 ألف دولار.

القرار: نعم يتم اختيار هذا المشروع للتنفيذ، وذلـك لأن قيمـة NPV موجبـة، وتـساوي 8.85 ألف دولار وهذا يعني أنه مشروع مربح.

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{n} PV}{\text{Initial Investment}}$$

$$PI = \frac{108.85}{100} = 1.0885$$

القرار: يتم اختيار المشروع للتنفيذ لأن مؤشر الربحية فيه أكبر من 1 صحيح.

2-3-2-6: نموذج معدل العائد على الاستثمار

Return on Investment (ROI)

ويمتاز هذا النموذج ببساطته، ويتم التعبير عنه رياضياً بالمعادلة التالية:

$$ROI = \frac{\text{Returned Amount} - \text{Invested Amount}}{\text{Invested Amount}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 2\rightarrow 6$$

حيث أن:

ROI : معدل العائد على الاستثمار

Returned Amount : قيمة الاستثمار المستردة

Invested Amount : القيمة المستثمرة

وبعد احتساب معدل العائد على الاستثمار (ROI) فإن استخدامه في عملية تقييم واختيار المشاريع تكون على النحو التالي:

- أن تكون قيمة مؤشر الربحية (PI) تساوي 1 صحيح (PI = 1)، وهنا تكون نقطة التعادل، لأن المبلغ العائد يساوي مبلغ الاستثمار الأساسي.
- أن تكون قيمة مؤشر الربحية (PI) أقل من 1 صحيح (PI < 1)، وهذا يعني أن المشروع خاسر لأن المبلغ العائد أقل من مبلغ الاستثمار الأساسي.

القرار: نختار المشروع إذا كان مؤشر الربحية أعلى من 1 صحيح (PI >1)

2. اختيار مشروع من برنامج مشاريع: في حالة اختيار مشروع (أو أكثر) من بين حزمة مشاريع فإننا نختار المشروع الذي له قيمة (PI) أعلى. لأنه المشروع الأكثر ربحاً.

مثال 2-5:

بالرجوع إلى نفس المثال السابق (2-3) احسب مؤشر الربحية، وهل تختار المشروع للتنفيذ أم لا؟

الحل:

1- نقوم باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية كما ورد في الأمثلة السابقة، وقيمتها هي 108.85 ألف دولار.

2- نقوم بتحديد المبلغ الأساسي للاستثمار وهو 100 ألف دولار.

3- نقوم بقسمة القيمة الحالية للتدفقات النقدية على مبلغ الاستثمار الأساسي حسب المعادلة:

2-3-2-7: نموذج معدل العائد الداخلي: Internal Rate of Return (IRR)

ويتم احتساب معدل العائد الـداخلي بإتبـاع الخطـوات والمعـادلات الرياضـية التالية:

1. يتم احتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الواردة لمجموع السنوات $\sum_{i=1}^{n} PV_R$ ويتم ذلك كما شرحناه في النماذج السابقة:

$$\sum_{i=1}^{n} PV_R = \sum_{i=1}^{n} \frac{CIF}{(1+r)^n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ 2 \rightarrow 7$$

حيث أن:

$\sum_{i=1}^{n} PV_R$: القيمة الحالية لمجموع العائدات (Revenue) للفترة n.

CIF : التدفق النقدي السنوي الوارد.

r : كلفة رأس المال

2. يتم احتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية الخارجـة (المدفوعـة مـن الـشركة) (Cost) لنفس الفترة الزمنية $\sum_{i=1}^{n} PVc$

$$\sum_{i=1}^{n} PVc = \sum_{i=1}^{n} \frac{COF}{(1+IRR)^n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \ 2 \rightarrow 8$$

حيث أن:

$\sum_{i=1}^{n} PVc$: القيمة الحالية لمجموع المدفوعات (Costs) للفترة n.

1. تقييم مشروع منفرد: بعد احتساب ROI للمشروع تتم مقارنة هذا العائد بالمشاريع المشابهة في الشركة نفسها أو في نفس القطاع في السوق، وهذه المقارنة المرجعية تساعد في اختيار المشروع إذا كان معدل العائد على الاستثمار له (ROI) أعلى من معدل العائد للمشاريع المشابهة.

2. تقييم واختيار حزمة مشاريع: يتم ببساطة اختيار المشروع الذي يحقق معدل عائد أعلى (ROI) من بين المشاريع ويتم تنفيذه.

مثال 2-6:

إذا كان المتوسط المتوقع لمبلغ الاستثمار في أحد المشاريع يساوي 4 مليون دولار، وقيمة العائد المتوقع لهذا الاستثمار تساوي 5 مليون دولار، فما هو معدل العائد على الاستثمار (ROI) لهذا المشروع.

الحل:

Invested Amount = 4 مليون دولار.

Returned Amount = 5 مليون دولار.

$$ROI = \frac{\text{Returned Amount} - \text{Invested Amount}}{\text{Invested Amount}}$$

$$ROI = \frac{5-4}{4} = \frac{1}{4} = 25\%$$

جدول 2-4

الإيرادات والكلف لمثال 2-7

السنة Year	العائد المتوقع Revenue $	الكلفة المتوقعة Cost $
0	0	10000
1	12000	10000
2	16000	10000
3	20000	15000
4	40000	15000
5	60000	20000

المطلوب: إذا علمت أن كلفة رأس المال في الشركة (r) = 18% إحسب معدل العائد الداخلي (IRR)، واتخذ قرارك بشأن تنفيذ المشروع من عدمه؟

الحل:

1- نقوم باحتساب القيمة الحالية لمجموع الإيرادات على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_{(Revenue)} = \frac{12000}{(1+0.18)^1} + \frac{16000}{(1+0.18)^2} + \frac{20000}{(1+0.18)^3} + \frac{40000}{(1+0.18)^4} + \frac{60000}{(1+0.18)^5}$$

COF : التدفق النقدي السنوي الخارج (المدفوع)

IRR : معدل العائد الداخلي.

3. بعدها يتم مساواة القيمة الحالية لمجموع العائدات (Revenue) بالقيمة الحالية لمجموع الكلف (Costs) على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{n} PV_R = \sum_{i=1}^{n} PVc$$

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{CIF}{(1+r)^n} = \sum_{i=1}^{n} \frac{COF}{(1+IRR)^n} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 2 \rightarrow 9$$

4. نقوم بحل المساواة في المعادلتين، وهنا تكون التدفقات النقدية الواردة (CIF) معلومة، والتدفقات الخارجة (COF) أيضاً معلومة، وكلفة رأس المال (r) معلومة وعدد الفترات (السنوات) (n) أيضاً معلومة. يبقى المجهول الوحيد هو IRR. ومع ذلك فإن حل المعادلة يدوياً من الأمور الصعبة والتي تعتمد على التجربة والخطأ (Trial and Error)، ولهذا فإن الحل الأفضل يكون عن طريق استخدام آلة حاسبة مجهزة خصيصاً لهذا الغرض.

مثال 2-7:

درست إحدى الشركات العائدات المتوقعة سنوياً لأحد المشاريع، ودرست أيضاً الكلف المتوقعة لنفس المشروع، لفترة زمنية مدتها 5 سنوات. وكانت النتائج المتوقعة كما تظهر في الجدول 2-4.

1. كلفة شراء وتركيب الخط الإنتاجي الجديد = 1,200,000 $
2. كلفة إعادة تأهيل الخط (Upgrade) في السنة السادسة= 100,000 $
3. سعر بيع الخط (Salvage value) بعد السنة السابعة = 50,000 $
4. كلفة إزالة المخلفات والخردة (Material Removal) = 30,000 $
5. التدفقات النقدية الواردة (الإيرادات) المتوقعة من عمل الخط الإنتاجي على مدار السنوات السبع هي كما يلي:

جدول 2-5

التدفقات النقدية الواردة سنوياً لمثال 2-8

Year السنة	CIF التدفق النقدي $
1	100,000
2	200,000
3	300,000
4	400,000
5	500,000
6	300,000
7	300,000

إذا علمت أن كلفة رأس المال (سعر الخصم) = 10%

المطلوب:

1. احسب فترة الاسترداد البسيطة للمشروع.

2- نقوم باحتساب القيمة الحالية لمجموع الكلف على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_{(Cost)} = \frac{10000}{(1+IRR)^0} + \frac{10000}{(1+IRR)^1} + \frac{10000}{(1+IRR)^2} + \frac{15000}{(1+IRR)^3} + \frac{15000}{(1+IRR)^4} + \frac{20000}{(1+IRR)^5}$$

3- نقوم بمساواة الحدين:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_{(Revenue)18\%,5} = \sum_{i=1}^{5} PV_{(Cost)IRR,5}$$

4- باستخدام الآلة الحاسبة المعدّة خصيصاً لذلك ونستخرج قيمة IRR وتساوي24%

5. قرار الاختيار: نعم نقوم بتنفيذ المشروع وذلك لان قيمة العائد الداخلي IRR=24% وهي أعلى من كلفة رأس المال R=18%. أي أن المشروع مربح.

2-3-2-8: أمثلة شاملة لشرح النماذج الكمية في اختيار المشاريع

مثال 2-8 اختيار مشروع منفرد

تنوي شركة عالم البلاستيك للصناعات الإنشائية القيام بمشروع شراء وتركيب خط إنتاجي جديد لإنتاج الأنابيب البلاستيكية ذات الأقطار الكبيرة (من قياس 63 ملم ولغاية 160ملم) وذلك لمواجهة احتياجات السوق لهذه القياسات. وقد توفرت لديك البيانات الكمية التالية:

- السنة الأولى: $\frac{1}{(1+0.1)^1} = \frac{1}{1.1} = 0.909$

- السنة الثانية: $\frac{1}{(1+0.1)^2} = \frac{1}{1.21} = 0.826$

- السنة الثالثة: $\frac{1}{(1+0.1)^3} = \frac{1}{1.33} = 0.751$

..... وهكذا، تجد النتائج موجودة في الجدول 2-6

- نقوم باحتساب القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (PV) لكل سنة من السنوات وذلك بضرب التدفق النقدي السنوي بمعامل الخصم لكل سنة على النحو التالي:

- السنة الأولى: PV = 100,000 x 0.9091 = 90910 $
- السنة الثانية: PV = 200,000 x 0.8264 = 165280 $
- السنة الثالثة: PV = 300000 x 0.7513 = 225390 $

..... وهكذا، تجد النتائج موجودة في الجدول 2-6.

2. احسب فترة الاسترداد بسعر الخصم.

3. احسب صافي القيمة الحالية (NPV).

4. احسب مؤشر الربحية (PI).

5. احسب معدل العائد على الاستثمار (ROI).

6. باستخدام النماذج السابقة، قم بتقييم المشروع، وما هو قرارك، هل تقوم شركة عالم البلاستيك بتنفيذ المشروع أم لا؟

الحل:

1. فترة الاسترداد البسيطة: Simple Pay Back Period

يتم جمع التدفقات النقدية الواردة حتى نصل إلى مبلغ الاستثمار الأساسي 1,200,000 $ ونحسب عدد السنوات التي تحقق فيها ذلك. فتكون هي فترة الاسترداد البسيطة. ومن الجدول نلاحظ أن مجموع التدفقات في السنوات الأربعة الأولى =$ 1000,000. يبقى بعد ذلك $ 200,000، إذن عدد السنوات لاسترداد رأس المال

$$= 4 + \frac{200000}{500000} = 4.4 \text{ year}$$

2. فترة الاسترداد مع الخصم: Discounted Pay Back Period

- نقوم باحتساب معامل الخصم لكل سنة من السنوات على النحو التالي:

3. صافي القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية NPV.

- نقوم باحتساب القيمة الحاليـة (PV) لكـل سـنة تماماً كمـا تم احتسابها في الفرع السابق، والنتيجة موجودة في جدول 2-6.
- نضيف إلى ذلك احتساب (PV) لسعر بيع الماكنة بعد سبع سنوات، وبسعر خصم السنة السابقة ويساوي:

50000 x 0.5132 = 25660$

- نطرح منها التـدفقات الخارجـة (أي الكلـف المدفوعـة) في السـنة السـادسة (وهي كلفة تعديل الخط) وفي السنة السابعة (كلفة إزالة الخردة) على النحو التالي:

Upgrade = 100,000 x 0.5645 = 56450 $

Removal = 30,000 x 0.5132 = 15396 $

- في المحصلة النهائية يتم احتساب NPV كمحصلة الفارق بين مجمـوع المبـالغ الواردة $\left(\sum_{i=n}^{7} PV\right)$ والمبالغ المستثمرة والنتيجة هي:

NPV = (1,388,540 + 25,660) – (1,200,000 + 56450 + 15396)

NPV = 142,354 $

جدول 2- 6

حل مثال 2-8

Year السنة	CIF / $ التدفقات الواردة	Disc. Index معامل الخصم	PV / $ القيمة الحالية للتدفقات الواردة
1	100,000	0.9091	90910
2	200,000	0.8264	165280
3	300,000	0.7513	225390
4	400,000	0.6830	273200
5	500,000	0.6209	310450
6	300,000	0.5645	169350
7	300,000	0.5132	153960
Salvage	50,000	0.5132	25660
Up grade	100,000	0.5645	56450
Removal	30,000	0.5132	15396

- بعدها نقوم بجمع PV حتى نسترد قيمة الاستثمار ونحسب عدد السنوات التي يتم فيها ذلك، فتكون هي فترة الاسترداد مع الخصم وفي سؤالنا يكون مجموع التدفقات المخصومة (PV) حتى نهاية السنة الخامسة = 1,065,230$ وبطرح هذه القيمة من مبلغ الاستثمار الأساسي 1,200,000$ يكون المبلغ المتبقي= 134770$.
- إذن فترة الاسترداد بسعر الخصم = $5+\frac{134770}{169350}=5.795\text{year}$

- القرار:

بما أن NPV موجبة وتساوي 142,354$ وأن مؤشر الربحية PI أكبر من 1 ويساوي 1.1119 وأن العائد على الاستثمار ROI يساوي 61.6% وهو مرتفع. إذن نقوم باختيار المشروع للتنفيذ، وانصح شركة عالم البلاستيك بتنفيذ المشروع.

مثال 2-9: اختيار مشروع من حزمة مشاريع

- توفرت لديك البيانات الموجودة في جدول 2-7 عن أحد البرامج المكون من ثلاثة مشاريع، مع ملاحظة أن قيمة الاستثمار والتدفقات النقدية هي بالألف دولار.

جدول 2- 7

بيانات مثال 2- 9

Project المشروع	Initial Investment مبلغ الاستثمار الأساسي/ ألف $	Cash in Flow التدفقات النقدية الواردة / ألف $				
		year 1 السنة1	year 2 السنة2	year 3 السنة3	year 4 السنة4	year 5 السنة5
A	100	40	40	40	40	40
B	210	60	60	60	60	60
C	320	80	80	80	80	80

إذا علمت أن كلفة رأس المال (سعر الخصم) = 8%

4. مؤشر الربحية (PI):

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{7} PV}{investment} = \frac{1{,}388{,}540 + 25{,}660}{1{,}200{,}000 + 56{,}450 + 15{,}396} = \frac{1{,}414{,}200}{1{,}271{,}846}$$

$$= 1.111927$$

5. معدل العائد على الاستثمار (ROI)

- نقوم بحساب مجموع الإيرادات (المبلغ المتحقق)

Returned Amount = 2,100,000 + 50,000 = 2,150,000 $

- أيضاً نقوم باحتساب المبلغ المستثمر

Invested Amount = 1,200,000 + 100,000 + 30,000

= 1,330,000 $

$$ROI = \frac{\text{Returned Amount} - \text{Invested Amount}}{\text{Invested Amount}}$$

$$ROI = \frac{2{,}150{,}000 - 1{,}330{,}000}{1{,}330{,}000}$$

ROI = 61,6%

2. نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم **Discounted Pay Back Period**

نقوم بإتباع الخطوات المشروحة في النموذج على النحو التالي:

- نقوم باحتساب معامل الخصم لكل سنة من السنوات الخمسة

باستخدام الجداول المالية الخاصة (عند r=8%، n= 1,2,3,4,5)

أو باستخدام القانون الرياضي التالي:

$$\text{Discound Index} = \left[\frac{1}{(1+r)^n}\right]$$

للسنة الأولى = $\frac{1}{(1+0.08)^1} = 0.9259$

للسنة الثانية = $\frac{1}{(1+0.08)^2} = 0.8573$

... وهكذا تجد بقية النتائج في جدول 2-8.

- نقوم بجمع التدفقات النقدية بسعر الخصم لكل مشروع حتى نصل إلى عدد السنوات التي نسترد فيها مبلغ الاستثمار الأساسي، وذلك على النحو التالي:

المطلوب: أن نقوم باختيار واحد من بين هذه المشاريع للتنفيذ باستخدام كل من النماذج الكمية التالية:

1. نموذج فترة الاسترداد البسيطة.
2. نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم.
3. نموذج صافي القيمة الحالية.
4. نموذج مؤشر الربحية.

1. نموذج فترة الاسترداد البسيطة: Simple Pay Back Period

نقوم باستخراج النتيجة مباشرة بتطبيق المعادلة (1→2):

$$\text{Pay Back Period} = \frac{\text{Initial Investment}}{\text{Periodic Cash in flow}}$$

$$\text{Project A} = \frac{100}{40} = 2.5 \text{ years}$$

$$\text{Project B} = \frac{210}{60} = 3.5 \text{ years}$$

$$\text{Project C} = \frac{320}{80} = 4 \text{ years}$$

والنتائج موجودة في جدول 2-9.

القرار: نختار المشروع A لأن له أقل فترة استرداد.

والنتائج موجودة في جدول 2-9.

- القرار: نقوم باختيار مشروع A لأن له أقل فترة استرداد بسعر الخصم.

3. نموذج صافي القيمة الحالية (NPV) Net Present Value

نقوم بحساب NPV بإتباع الخطوات التالية:

- حساب معامل الخصم، كما تم في الفرع السابق لنفس المثال. والنتائج موجودة في جدول 2-8.
- حساب القيمة الحالية (PV) للتدفقات النقدية بعد إخضاعها لسعر الخصم وذلك كما تم في الفرع السابق لنفس المثال. والنتائج موجودة في جدول 2-8.
- حساب مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية لكل مشروع من المشاريع في السنوات الخمس، والنتائج موجودة في جدول 2-9، وتحسب على النحو التالي:

$$\sum_{i=1}^{5} PV_A = 159.704 \text{ Thousands } \$$$

$$\sum_{i=1}^{5} PV_B = 239.556 \text{ Thousands } \$$$

$$\sum_{i=1}^{5} PV_C = 319.408 \text{ Thousands } \$$$

جدول 2- 8

التدفقات النقدية بسعر الخصم لمثال 2-9

Project المشروع	Initial Investment مبلغ الاستثمار الأساسي/ الف $	Discounted Cash in Flow التدفقات النقدية الواردة بسعر الخصم / بالألف$				
		year 1 السنة1	year 2 السنة2	year 3 السنة3	year 4 السنة4	year 5 السنة5
A	100	37.036	34.292	31.752	29.400	27.224
B	210	55.554	51.438	47.628	44.100	40.836
C	320	74.072	68.584	63.504	58.800	54.448
Discound Index معامل الخصم		0.9259	0.8573	0.7938	0.7350	0.6806

$$\text{Project A} = 2 + \frac{28.672}{31.752} = 2.905 \text{ years}$$

$$\text{Project B} = 4 + \frac{11.28}{40.836} = 4.276 \text{ years}$$

Project C = > 5 سنوات

مشروع C = أكثر من 5 سنوات، وذلك لأننا إذا جمعنا التدفقات النقدية بسعر الخصم للسنوات الخمس فإن مجموعها = 319.408 الف $، وهو أقل من مبلغ الاستثمار الأساسي 320 الف $ولهذا نقول أن فترة الاسترداد بسعر الخصم أكبر من 5 سنوات.

$$PI_A = \frac{159.704}{100} = 1.59704$$

$$PI_B = \frac{239.556}{210} = 1.14074$$

$$PI_C = \frac{319.408}{320} = 0.99815$$

- القرار: نقوم باختيار مشروع A لأن له أعلى مؤشر ربحية.

جدول 2-9

حل مثال 2-9

Project المشروع	Initial Investment الاستثمار الأساسي ألف $	Simple pay back period فترة الاسترداد البسيطة سنة	Discounted pay back period فترة الاسترداد بسعر الخصم سنة	PV القيمة الحالية للتدفقات الواردة ألف $	NPV صافي القيمة الحالية ألف $	PI مؤشر الربحية
A	100	2.5	2.905	159.704	59.704	1.59704
B	210	3.5	4.276	239.556	29.556	1.14074
C	320	4	> 5	319.408	(0.592)	0.99815

ملاحظة: نلاحظ أن مشروع A هو الذي تم اختياره باستخدام كل النماذج الواردة في المثال، وهذا دليل انسجام واتساق في استخدام هذه النماذج لتقييم واختيار المشاريع.

- نقوم بحساب صافي القيمة الحالية (NPV) للتدفقات النقدية بطرح مبلغ الاستثمار الأساسي من مجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية $\left(\sum_{i=1}^{5} PV\right)$ لكل مشروع، والنتائج موجودة في جدول 2-9، وتحسب على النحو التالي:

$$NPV_A = 159.704 - 100 = 59.704 \text{ Thousands \$}$$

$$NPV_B = 239.556 - 210 = 29.556 \text{ Thousands \$}$$

$$NPV_C = 319.408 - 320 = (0.592) \text{ Thousands \$}$$

- القرار: نختار مشروع A للتنفيذ لأن له أعلى صافي قيمة نقدية (NPV) في المشاريع الثلاثة وهي 59.704 الف $.

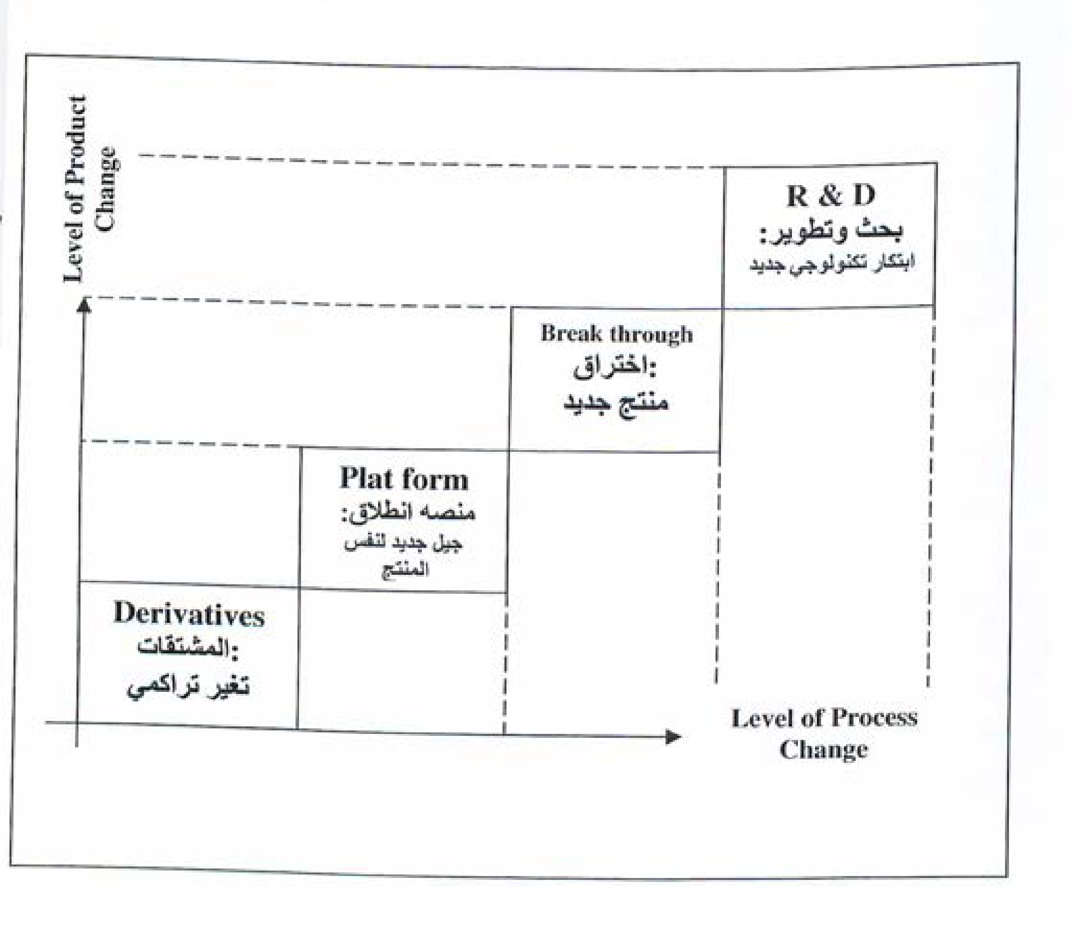
4. نموذج مؤشر الربحية (PI) **Profitability Index**

- نقوم باحتساب معامل الخصم، القيمة الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية (PV)، ومجموع القيم الحالية للتدفقات النقدية المستقبلية $\left(\sum_{i=1}^{5} PV\right)$ لكل مشروع حسب الخطوات الواردة في النموذج السابق لنفس المثال.
- نقوم بحساب مؤشر الربحية (PI) لكل مشروع، والنتائج موجودة في جدول 2-9، ويتم ذلك باستخدام المعادلة الرياضية التالية:

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^{5} PV}{\text{Initial Investment}}$$

شكل 2-1

تصنيف المشاريع حسب المحتوى التكنولوجي



المصدر: الشكل من تطوير المؤلف بعد الاطلاع على شكل مشابه موجود في:

Meridth and Mantel, 2006, Project Management: A managerial Approach, 5th edition.

4-2 خطوات اختيار المشروع Project Selection Steps

أولا: تأسيس مجلس يتولى مهمة اختيار المشروع وفي الغالب يتكون هذا المجلس من الأشخاص الذين يشغلون المواقع التالية:

- الإدارة العليا .
- مدراء المشاريع التابعة للمنظمة.
- مدير إدارة المشاريع (مدير البرنامج) إن وجد.
- المدراء العامين.
- الاختصاصيون والخبراء في تحديد الفرص ودراسة المخاطر.

ثانيا: تصنيف المشاريع Project Categorizing: وفي هذه الخطوة يتم تحديد المستوى التكنولوجي للمشروع الذي يتم تقييمه. وتصنف المشاريع استنادا إلى بعدي التغير في المنتج Product change والتغير في العملية Process change إلى أربعة مستويات كما يظهر في الشكل 2-1

- قدرة المشروع على تحقيق اختراق معرفي أو تكنولوجي.
- قدرة المشروع على فتح أسواق جديدة.
- أثر المشروع على رضى الزبائن.
- مساهمة المشروع في تطوير إمكانات وقدرات الموظفين.
- قدرة المشروع على تسهيل امتلاك المعرفة الجديدة.
- توفر الطاقم والموارد اللازمة لانجاز المشروع.

رابعا: جمع البيانات عن المشروع Data Collection وفي هذه الخطوة يتم جمع البيانات المناسبة التي تمكننا من تطبيق المعايير المستخدمة في التقييم، ويتم استخدام جميع أدوات جمع البيانات المعروفة: المقابلة، الاستبانة، والملاحظة، وعن طريق هذه الأدوات يتم جمع بيانات كمية، تقارير، أبحاث ......الخ. ويجب الاهتمام بدقة البيانات و كلفة البيانات وتوقيت البيانات إضافة إلى صحة وموضوعية البيانات. حتى تكون هذه البيانات صالحة لعملية الاختيار.

خامسا: تقييم مدى توفر الموارد اللازمة Resource Availability وفي هذه الخطوة يجب التأكد من إمكانية توفير الموارد اللازمة لتنفيذ المشروع بالكمية المطلوبة والكلفة المطلوبة وفي الوقت المطلوب سواء كانت موارد داخلية مثل مواد خام، عمالة، كفاءات، آلات...الخ، أو كانت موارد خارجية مثل مدى توفر المواد في الأسواق عندما نحتاجها وأسعارها في ذلك الوقت مع اخذ الاحتمالات غير المتوقعة التي تؤثر على إمكانية توفير هذه المواد بعين الاعتبار مثل: العطل، الأعياد، الإجازات، المرض، إغلاق الحدود، زيادة الضرائب...الخ

1. مشاريع المشتقات Derivatives و في هذا النوع يتم إحداث تحسين طفيف على المنتجات القائمة مثل تقليل الكلفة، تحسين التغليف، زيادة الجودة.

2. مشاريع تُشكّل منصة انطلاق نحو التغيير Platform وهي المشاريع التي تصنف مخرجاتها باعتبارها جيل جديد من المشاريع الحالية ولكن مع وجود اختلاف عن المشاريع القائمة ألان، وتشكل منصة للانطلاق نحو منتج جديد: مثل: إنتاج موديل جديد من نفس نوع السيارة، عمل نموذج تأمين جديد لخدمة تأمين قائمة.

3. مشاريع الاختراق Break through وهي المشاريع التي تؤدي إلى حدوث تقدم مفاجئ في المعرفة أو التكنولوجيا المستخدمة مثل الألياف الضوئية المستخدمة في نقل المعلومات، ودفع بدل نقدي للتقاعد، وإنتاج سيارات الهايبرد (بنزين + كهرباء).

4. مشاريع البحث والتطوير R&D وهذا النوع من المشاريع يكون ابتكارا جديدا سواءً كان ابتكارا لتكنولوجيا جديدة، أو منتجات جديدة أو خدمات جديدة تنتج عن البحث العلمي والتطوير والأمثلة عديدة: الموبايل، الإنترنت، لاب توب... الخ

ثالثا: تحديد معايير الاختيار Selection Criteria ويتم ذلك عن طريق وضع معايير مختلفة لتقييم كل مستوى من المشاريع التي تم تصنيفها في الخطوة السابقة ومن أهم هذه المعايير:

- قدرة المشروع على تحقيق أهداف الشركة وغاياتها.
- درجة خطورة المشروع Riskiness
- العائد المالي Financial Return
- احتمالات النجاح . Probability of Success

ثامنا: اختيار المشاريع التي سيتم تمويلها Funded والمشاريع الاحتياطية Reserve وفي هذه الخطوة يتم تم اختيار المشاريع ذات الأولوية من أجل تنفيذها مـع معرفـة جـدولتها وموازنتها ومواصفاتها. أيضاً يتم تحديد المشاريع الاحتياطية التي ستكون لها الأولوية أمـا عند الانتهاء من المشاريع القائمة أو إذا حصل تغيير في الأهداف.

تاسعا: تنفيذ المشروع Project Execution وهي المرحلة النهائية والتي يبدأ فيهـا تنفيـذ المشاريع التي تم اختيارها.

سادسا: تقليل قائمة المشاريع **Reduce List** بعد ذلك يتم إخضاع المشاريع التي تحت الدراسة للمعايير المستخدمة في التقييم ويتم غربلة المشاريع التي لا تحقق الشروط المطلوبة ولا تستجيب للأسئلة التالية:

- هل تملك الشركة الكفاءات اللازمة لانجاز المشروع؟
- هل توجد أسواق لتسويق المشروع؟
- إلى أي مدى سيكون المشروع مربحاً؟
- ما هو حجم المخاطر التي ستواجه المشروع؟
- هل يوجد شريك مناسب لمساعدتنا في انجاز المشروع؟
- هل ستكون الموارد المطلوبة متوفرة في الوقت المطلوب؟
- هل يتوافق المشروع مع نقاط القوة في المنظمة Strengths أم انه سيزيد من إبراز نقاط الضعف Weaknesses؟
- هل يتناغم المشروع مع مشاريع الشركة الأخرى ويساهم في تحقيق أهدافها وغاياتها؟

سابعا: مفاضلة المشاريع مع التصنيفات **Prioritize Projects with Categories**

ويتم ذلك عن طريق وضع درجه Score لكل معيار واستخدام طرق حسابية لتصنيف المشاريع باستخدام الأساليب الكمية التي تعلمناها في الإدارة (اتخاذ القرار، البرمجة الخطية، التخصيص...الخ). وإذا تعذرت الأمور يتم استخدام الطرق النوعية التي تعتمد على رأي أصحاب المعرفة وذوي الخبرة (مثل طريقة Delphi) للمساعدة في الاختيار.



تابع جدول 2- 10

معامل القيمة الحالية لدينار واحد عند سعر خصم محدد ولفترة زمنية محددة $PVIF_{r,n}$

%50	%45	%35	%30	%25	%20	%18	%16	%14	%12	r ← / n ↓
0.667	0.690	0.741	0.769	0.800	0.833	0.847	0.862	0.877	0.893	1
0.444	0.476	0.549	0.592	0.640	0.694	0.718	0.743	0.769	0.797	2
0.296	0.328	0.406	0.455	0.512	0.579	0.609	0.641	0.675	0.712	3
0.198	0.226	0.301	0.350	0.410	0.482	0.516	0.552	0.592	0.636	4
0.132	0.156	0.223	0.269	0.328	0.492	0.437	0.476	0.519	0.567	5
0.088	0.108	0.165	0.207	0.262	0.335	0.370	0.410	0.456	0.507	6
0.059	0.074	0.122	0.159	0.210	0.279	0.314	0.354	0.400	0.452	7
0.039	0.051	0.091	0.123	0.168	0.233	0.266	0.305	0.351	0.404	8
0.026	0.035	0.067	0.094	0.134	0.194	0.225	0.263	0.308	0.361	9
0.017	0.024	0.050	0.073	0.107	0.162	0.191	0.227	0.270	0.322	10
0.012	0.017	0.037	0.056	0.086	0.135	0.162	0.195	0.237	0.287	11
0.008	0.012	0.027	0.043	0.069	0.112	0.137	0.168	0.208	0.257	12
0.005	0.008	0.020	0.033	0.055	0.093	0.116	0.145	0.182	0.229	13
0.003	0.006	0.015	0.025	0.044	0.078	0.099	0.125	0.160	0.205	14
0.002	0.004	0.011	0.020	0.035	0.065	0.084	0.108	0.140	0.183	15
0.002	0.003	0.008	0.015	0.028	0.054	0.071	0.093	0.123	0.163	16
0.001	0.002	0.006	0.012	0.023	0.045	0.060	0.080	0.108	0.146	17
0.001	0.001	0.005	0.009	0.018	0.038	0.051	0.069	0.095	0.130	18
*	0.001	0.003	0.007	0.014	0.031	0.043	0.060	0.083	0.116	19
*	0.001	0.002	0.005	0.012	0.026	0.037	0.051	0.073	0.104	20
*	*	0.002	0.004	0.009	0.022	0.031	0.044	0.064	0.093	21
*	*	0.001	0.003	0.007	0.018	0.026	0.038	0.056	0.083	22
*	*	0.001	0.002	0.006	0.015	0.022	0.033	0.049	0.074	23
*	*	0.001	0.002	0.005	0.013	0.019	0.028	0.043	0.066	24
*	*	0.001	0.001	0.004	0.010	0.016	0.024	0.038	0.059	25
*	*	*	*	0.001	0.004	0.007	0.012	0.020	0.033	30
*	*	*	*	*	0.002	0.003	0.006	0.010	0.019	35
*	*	*	*	*	*	0.001	0.001	0.003	0.006	45
*	*	*	*	*	*	*	0.001	0.001	0.003	50

المصدر: تيم فائز، 2011، مبادئ الإدارة المالية، الطبعة الثانية، إثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

جدول 2- 10

معامل القيمة الحالية لدينار واحد عند سعر خصم محدد ولفترة زمنية محددة $PVIF_{r,n}$

r ← / n ↓	%1	%2	%3	%4	%5	%6	%7	%8	%9	%10	%11
1	0.990	0.980	0.971	0.962	0.952	0.943	0.935	0.926	0.917	0.909	0.901
2	0.980	0.961	0.943	0.925	0.907	0.890	0.873	0.857	0.842	0.826	0.812
3	0.971	0.942	0.915	0.889	0.864	0.840	0.816	0.794	0.772	0.751	0.731
4	0.961	0.924	0.888	0.855	0.823	0.792	0.763	0.735	0.708	0.683	0.659
5	0.951	0.906	0.863	0.822	0.784	0.747	0.713	0.681	0.650	0.621	0.593
6	0.942	0.888	0.837	0.790	0.746	0.705	0.666	0.630	0.596	0.564	0.535
7	0.933	0.871	0.813	0.760	0.711	0.665	0.623	0.583	0.547	0.513	0.482
8	0.923	0.853	0.789	0.731	0.677	0.627	0.582	0.540	0.502	0.467	0.434
9	0.914	0.837	0.766	0.703	0.645	0.592	0.544	0.500	0.460	0.424	0.391
10	0.905	0.820	0.744	0.676	0.614	0.558	0.508	0.463	0.422	0.386	0.352
11	0.896	0.804	0.722	0.650	0.585	0.527	0.475	0.429	0.388	0.350	0.317
12	0.887	0.789	0.701	0.625	0.557	0.497	0.444	0.397	0.356	0.319	0.286
13	0.879	0.773	0.681	0.601	0.530	0.469	0.415	0.368	0.326	0.290	0.258
14	0.870	0.758	0.661	0.577	0.505	0.442	0.388	0.340	0.299	0.263	0.232
15	0.861	0.743	0.642	0.555	0.481	0.417	0.362	0.315	0.275	0.239	0.209
16	0.853	0.728	0.623	0.534	0.458	0.394	0.339	0.292	0.252	0.218	0.188
17	0.844	0.714	0.605	0.513	0.436	0.371	0.317	0.270	0.231	0.198	0.170
18	0.836	0.700	0.587	0.494	0.416	0.350	0.296	0.250	0.212	0.180	0.153
19	0.828	0.686	0.570	0.475	0.396	0.331	0.277	0.232	0.194	0.164	0.138
20	0.820	0.673	0.554	0.456	0.377	0.312	0.258	0.215	0.178	0.149	0.124
21	0.811	0.660	0.538	0.439	0.359	0.294	0.242	0.199	0.164	0.135	0.112
22	0.803	0.647	0.522	0.422	0.342	0.278	0.226	0.184	0.150	0.123	0.101
23	0.795	0.634	0.507	0.406	0.326	0.262	0.211	0.170	0.138	0.112	0.091
24	0.788	0.622	0.492	0.390	0.310	0.247	0.197	0.158	0.126	0.102	0.082
25	0.780	0.610	0.478	0.375	0.295	0.233	0.184	0.146	0.116	0.092	0.074
30	0.742	0.552	0.412	0.308	0.231	0.174	0.131	0.099	0.075	0.057	0.044
35	0.706	0.500	0.355	0.253	0.181	0.130	0.094	0.068	0.049	0.036	0.026
45	0.639	0.410	0.264	0.171	0.111	0.073	0.048	0.031	0.021	0.014	0.009
50	0.608	0.372	0.228	0.141	0.087	0.054	0.034	0.021	0.013	0.009	0.005

وإذا كان سعر الخصم = 8% وكان العمر الزمني المفترض لكـل مـشروع مـن المـشاريع الخمسة متساويا وهو 5 سـنوات. المطلـوب: القيـام باختيـار المـشروع الأنـسب للتنفيـذ باستخدام الطرق التالية:

1. نموذج العائد على الاستثمار ROI.
2. نموذج فترة الاسترداد البسيطة (تجاهل سعر الخصم).
3. نموذج فترة الاسترداد بسعر الخصم.
4. نموذج القيمة الحالية للتدفقات النقدية NPV.
5. نموذج مؤشر الربحية PI

10. طلب من أحد الخبراء أن يقوم بتقييم المشاريع التالية واختيار أحدها للتنفيذ، فإذا كانت البيانات المتوفرة لديه كما في الجدول التالي

Project	Cash Inflow$					
	1	2	3	4	5	6
A	20000	20000	20000	20000	20000	20000
B	0	10000	10000	20000	40000	50000
C	20000	30000	0	10000	30000	60000

وإذا كانت قيمة الاستثمار في كل هذه المشاريع متساوية وهي$ 100000 وكـان سـعر الخصم = 10%

المطلوب: أن يتم ترتيب المشاريع من حيث أولوية التنفيذ باستخدام النماذج التالية:

أسئلة الفصل

1. عرف عملية اختيار المشروع مع ذكر بعض الأمثلة على ذلك؟
2. حدد المرتكزات الأساسية التي تستند إليها عملية اختيار المشروع؟
3. اشرح المعايير المشتركة الواجب توفرها في نموذج اختيار المشروع حتى يكون مناسبا لعملية الاختيار؟
4. عدد النماذج النوعية في اختيار المشروع مع شرح مختصر لكل نموذج؟
5. عدد النماذج الكمية المستخدمة في اختيار المشروع؟
6. أي النماذج الكمية من وجهة نظرك، تعتقد أنه الأفضل في اختيار المشروع؟ اشرح لماذا؟
7. اشرح بالرسم أنواع المشاريع من حيث المستوى التكنولوجي المستخدم في حل مشكلة المشروع؟
8. اشرح خطوات اختيار المشروع من بين مجموعة من المشاريع؟
9. لو كنت عضوا في لجنة تقييم واختيار المشاريع في شركة مقاولات وتوفرت لديك البيانات التالية عن التدفقات النقدية لمجموعة مشاريع

Project	قيمة الاستثمار/ $	التدفق النقدي السنوي/ $
A	100000	25000
B	150000	30000
C	240000	80000
D	300000	60000

دراسة حالة Case Study

اختيار المشروع Project Selection

دراسة الجدوى الاقتصادية لمشروع إنشاء قرية شبابية في العقبة تابعة للصندوق الوطني لدعم الحركة الشبابية والرياضية



1- مقدمة:

يعتبر الصندوق الوطني لدعم الحركة الشبابية في المملكة الأردنية الهاشمية واحدة من المؤسسات الرائدة التي تأسست في عهد جلالة الملك عبد الله الثاني، وقد تم تأسيسه بموجب نظام الصندوق الوطني لدعم الحركة الشبابية والرياضية رقم 88 لسنة 2001م، والمنبثق عن القانون المؤقت رقم 65 لسنة 2001م والخاص بتأسيس المجلس الأعلى للشباب والذي يتضمن المواد المتعلقة بتأسيس الصندوق بطريقة تمنحه التمتع بشخصية اعتبارية واستقلال مالي وإداري. وقد تم تطوير رسالة للصندوق تتمثل في توفير الدعم اللازم للجهات الشبابية والرياضية وتنمية الموارد المالية من خلال إقامة المشاريع الاستثمارية والمساهمة في المشاريع والمنشآت والمرافق الشبابية والرياضية.

وانسجاماً مع رسالة الصندوق وتنفيذا لبعض أهدافه فقد تمت المباشرة بتاريخ 1/ 12/ 2008 في تنفيذ مشروع قرية شبابية في معسكرات الحسين بمدينة العقبة وبرأس مال تقريبي 7.5 مليون دينار اردني. وذلك بعد ان تم إجراء دراسة تقييم المشروع عن طريق تنفيذ دراسة الجدوى الاقتصادية. ويتكون المشروع من مجموعة من المرافق، من أهمها فندق القرية والذي يتكون من أربعة طوابق بالإضافة لطابق التسوية وبمساحة إجمالية قدرها 7712م^2، ويضاف لها مساحات خضراء وشوارع ومواقف سيارات من بلاط الانترلوك. ويحتوي الفندق على 91 غرفة مزدوجة و 8 غرف منفردة و 6 أجنحة فندقية وصالة متعددة الأغراض وصالات طعام بالإضافة إلى الخدمات وبرك سباحة

- نموذج العائد على الاستثمار ROI
- نموذج فترة الاسترداد البسيطة (تجاهل سعر الخصم)
- نموذج فترة الاسترداد مع الخصم.
- نموذج صافي القيمة الحالية NPV .
- نموذج مؤشر الربحية PI.

جدول رقم 2- 11

تحليل التدفقات النقدية

نوع التدفق النقدي	فترة الانشاء	مدة المشروع									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
التدفقات النقدية الداخلة	0	3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.060.112	4.263.118	4.476.274	4.700.088	4.935.092
اجمالي الايرادات		3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.866.774	4.060.118	4.476.274	4.770.088	4.935.092
التدفقات النقدية الخارجة	0										
مصاريف الانشطة الادارية والعمومية		352.036	344.638	341.870	342.963	347.311	354.437	363.967	375.611	389.149	404.412
المصروفات التشغيلية		567.753	596.140	625.947	657.245	690.107	724.612	760.843	798.885	838.829	404.412
التدفق النقدي قبل الضريبة	0	2.261.416	2.399.487	2.539.461	2.682.434	2.829.356	2.981.063	3.138.309	3.301.778	3.472.109	3.649.909
ضريبة دخل ومخصصات		24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
التدفق النقدي بعد الضريبة		2.237.416	2.375.487	2.515.461	2.658.434	2.805.356	2.957.063	3.114.309	3.277.778	3.448.109	3.625.909
يضاف الاستهلاك والاطفاء		630.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
صافي التدفق النقدي	0	2.868.291	2.941.361	3.081.336	3.224.309	3.371.230	3.522.938	3.586.308	3.562.028	3.732.359	3.910.159
التغير في راس المال العامل	0	-192.114	-9.606	-10.086	-10.590	-11.120	-11.120	-11.676	-12.260	-13.516	-14.192
شراء موجودات ثابتة	-7.562.499	0	0	0	-55.216	0	0	0	-55.216	0	0
مصاريف التاسيس	-65.000										
القيمة المتبقية للمشروع											2.952.932
استرداد رأس المال العامل											298.032
التدفقات النقدية الحرة	-7.627.499	2.676.176	2.931.756	3.071.250	3.158.502	3.360.111	3.511.262	3.574.049	3.493.939	3.718.843	7.146.931

يمثل هذا الجدول التدفقات النقدية الحرة على مدار عمر المشروع.

بمساحة 1200م^{2} منها بركة سباحة للكبار بمساحة 700م^{2}، وبركة أخرى للصغار بمساحة 500م^{2}. بالإضافة إلى بركة حمام جاكوزي عدد 2 بسعة 10 أشخاص لكل حمام ويحتوي على شورات وغرف ملابس وخزانات توازن عدد 2 سعة 60م^{3} وسعة 40م^{3}، وخزان مياه رئيسي لخدمة الفندق والاطفاء بسعة م^{3}، وخزان آخر من مخرجات محطة التنقية التابعة للفندق واستخدام هذه المياه للري وهو بسعة 250م^{3}. كما تم تزويد الفندق بكافة الانظمة والمعدات اللازمة للتشغيل من محطة تنقية بسعة 90م^{3}، ومولد كهرباء بقدرة 700 كيلوفولت ونظام تكييف مكون من مبرد Chiller عدد 2 وبويلر تدفئة منفصل بقدرة 415 الف كيلوواط، ونظام اطفاء حريق يشمل نظام مرشات اوتوماتيكية جانبية ورأسية، ونظام كبائن موزعة حول المبنى، كما يتضمن مقسم كهربائي رئيسي ومصدر كهربائي مؤقت نوع UPS ونظام قفل الكتروني وحفظ الطاقة ونظام PMS لمراقبة الانظمة العاملة.

2- تحليل التدفقات النقدية

تتمثل التدفقات النقدية الواردة للمشروع من الايرادات الناتجة عن تشغيل مرافق القرية التي تدرّ ايرادات، وبما ان العمر الافتراضي لتشغيل المشروع هو 10 سنوات فإن الإيرادات كما هي في الجدول 2-11، وحسب هذا الجدول فإن:

* **تقدير صافي التدفق النقدي الحالي:**

يقدر صافي التدفق النقدي الحالي للمشروع @ % 11.5= 19.727.840دينار

* **فترة الاسترداد لرأس المال المستثمر**

عند دراسة القوائم المالية نجد أن فترة استرداد رأس المال المستثمر هي 3 سنوات و 8 أشهر من تاريخ البدء بالمشروع.

- **الأثـاث ومـستلزمات الفنـدق:** ان التكلفـة الكليـة للأثـاث والمـستلزمات تبلـغ 1.718.883 دينار.

- **رأس المال المستثمر:** سوف يكون بمقدار 7.500.000 دينار (تـشمل تكلفـة إنـشاء الفندق والأثاث والمستلزمات).

- **حجم العمالة الكلية:** عند تحقيق كامل الخطة التسويقية سـوف يكـون بحـدود 112 موظفا موزعين على مختلف الأقسام في الإدارة والفندق وبمختلف المستويات ويقدر إجمالي الرواتب المدفوعة حوالي 618.381 دينـار في الـسنة الأولى وتتزايـد بـشكل سنوي إلى ان تصل إلى 959.312 دينار في السنة العاشرة مع توظيف كامل الكـادر علما بأن الرواتب تتزايد سنويا بمقدار 5%.

- **نسبة الإشغال:** نسبة الإشغال في الفندق مـن المتوقـع أن تبلـغ حـوالي 83% عـلى مدار السنة.

- **تقدير جملة الإيرادات السنوية:** ينقسم إيراد الفندق إلى ثلاث أقـسام: القـسم الأول المتأتي من حجز الغرف بشكل مباشر بينما القسم الثاني يمثل الإيرادات المتأتية مـن خدمات الشراب والطعام وأخيراً الإيراد المتأتي مـن النـادي الـصحي وغيرهـا مـن إيرادات الأنشطة المتنوعة حيث يقدر الإيراد الكلي حـوالي 3.181.204 دينـار في السنة الأولى إلى 4.935.092 دينار في السنة العاشرة.

- **تقدير نقطـة التعـادل** (Break-Even Point): مـن المتوقـع أن تبلـغ نقطـة التعـادل حوالي 16% مع السنة العاشرة مما يعني أن المشروع ذو جـدوى اقتـصادية. وهـذا يعني أنه في حال بلغت الإيرادات 16% من إيرادات المـشروع المتوقعـة في الدراسـة سوف نصل إلى نقطة اللا ربح أو الخسارة.

- **تقدير صافي التدفق النقدي الحالي:** يقدر صـافي التـدفق النقـدي الحـالي للمـشروع 19.727.840 دينار.

*** تقدير معدل العائد الداخلي (IRR):**

وهو المعدل الذي يبين مدى الجدوى الاقتصادية للمشروع بحيث يقارن بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات. ويحسب معدل العائد الداخلي باستخدام صافي أعمال المشروع (الفرق بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات). فإذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من سعر الفائدة السائد في السوق فإن المشروع يمكن وصفه بأنه ذو جدوى اقتصادية.

وننتهج في هذه الدراسة أسلوب تحليل التدفقات المالية على مدار العمر الافتراضي للمشروع. ونتائج تحليل التدفقات المالية مبينة بالتفصيل حسب الجدول رقم 10 . ويبين هذا الجدول في حالة التسويق الكامل، بأن معدل العائد الداخلي في هذه الحالة يبلغ حوالي 39% مما يعني أن المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جدا.

*** تقدير معدل العائد الداخلي المخصوم (MIRR):**

يبلغ معدل العائد الداخلي المخصوم (20%) مما يعني ان المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جدا .

3- الملخص التنفيذي لدراسة اختيار المشروع

واستنادا إلى تكلفة المشروع والايرادات المتحققة منه خلال العمر الافتراضي، فإن تقييم المشروع وجدواه الاقتصادية تكون على النحو التالي:

أ- ملخص دراسة الجدوى الاقتصادية

- موقع الفندق: العقبة الأردن .
- **مساحة الفندق:** يقوم الفندق على مساحة إجمالية مقدارها 7.800 متر مربع.
- **تكلفة إنشاء الفندق** التكلفة الإجمالية للمباني وملحقاتها حوالي 5.685.000 دينار.

- **الميزانية العامة المتوقعة:** من المتوقع أن تنمو الموجودات من 8.939.752 دينار للسنة الأولى إلى حوالي 13.230.572 دينار للسنة العاشرة.
- **التدفقات النقدية المتوقعة:** من المتوقع أن يصل النقد في الصندوق في نهاية السنة العاشرة إلى 9.979.608 دينار مما يعني أن الموجودات المتداولة تنمو بمعدل مرتفع وهذا مؤشر مهم على جدوى المشروع اقتصاديا حيث يزداد بذلك ما لدى المشروع من نقد ليصل إلى معدلات تفوق حجم الاستثمار الأولي.

ب- خيارات الاستثمار:

تنقسم خيارات الاستثمار إلى ثلاثة خيارات:

أولا: القيام بإدارة الفندق من قبل الصندوق: هذا الخيار مرفوض من حيث المبدأ حسب أفضل الممارسات العالمية التي تنص على توظيف الخبرات المتخصصة، وعدم قيام القطاع العام، والذي لا يعمل بمبادئ الربحية، بتشغيل مرافق لا يمكن أن يكون لها مردود اقتصادي إذا لم تعمل بمبدأ الربح والخسارة وتقوم بتسويق المشروع وإدارته حسب أفضل الممارسات العالمية لضمان تنافسيته. من المتعارف عليه أن لا يقوم القطاع العام بإدارة مشروع سياحي كهذا لأنه سيؤدي إلى فشل المشروع من خلال تدني الجودة وشيوع الممارسات غير الكفؤة وبذلك تتراجع الإيرادات ويتقادم المشروع بسرعة ويصبح غير كفؤ. وهذا مبدأ متفق عليه في الأردن الذي قاد المنطقة في تجربة التخاصية.

ثانيا: تأجير المبنى ويفضل أن يكون بنسبة 16% من تكلفة إنشاء المشروع (909.600 دينار أردني سنويا) (وذلك لكي يتم تعويض قيمة الإيراد على الأرض ايضا).

- **فترة الاسترداد لرأس المال المستثمر:** عند دراسة القوائم المالية نجد أن فترة استرداد رأس المال المستثمر هي 3 سنوات و 8 أشهر من تاريخ البدء بالمشروع.
- **تقدير معدل العائد الداخلي على الاستثمار (IRR):** وهو المعدل الذي يبين مدى الجدوى الاقتصادية للمشروع بحيث يقارن بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات. ويحسب معدل العائد الداخلي باستخدام صافي أعمال المشروع (الفرق بين جملة التكاليف وجملة الإيرادات). فإذا كان معدل العائد الداخلي أكبر من سعر الفائدة السائد في السوق فإن المشروع يمكن وصفه بأنه ذو جدوى اقتصادية. ويبلغ معدل العائد الداخلي على الاستثمار حوالي 39% مما يعني أن المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جداً.
- **تقدير معدل العائد الداخلي المخصوم (MIRR):** يبلغ معدل العائد الداخلي المخصوم (20%) مما يعني أيضا أن المشروع ذو جدوى اقتصادية عالية جدا.
- **بيان الدخل المتوقع:** تقدر نسبة صافي الربح إلى رأس المال المدفوع بحوالي 26% في السنة الخامسة وتتزايد سنويا إلى أن تصل إلى 39% في السنة العاشرة حسب جدول 2-12 الذي يوضح كذلك نسبة مجمل الربح من الإيرادات ونسبة صافي الربح من الإيرادات وجميعها تدل على جدوى المشروع اقتصاديا.

جدول 2-12

مجمل وصافي الارباح من الايرادات

الوصف	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال قبل التخصيص	20%	22%	23%	25%	26%	28%	31%	36%	37%	40%
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال	19%	21%	23%	24%	26%	28%	31%	35%	37%	39%
نسبة مجمل الربح من الإيرادات	66%	67%	68%	68%	69%	70%	73%	77%	78%	78%
نسبة صافي الربح من الإيرادات	45%	48%	49%	50%	51%	51%	54%	59%	59%	60%
نسبة الأرباح الموزعة من رأس المال	16%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	30%	32%	33%
حصة السهم من صافي الربح	16%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	30%	32%	33%

جدول 2-14

ايجابيات وسلبيات خيار التعاقد مع مشغل لإدارة المشروع

ايجابيات الخيار	السلبيات
• تعظيم الدخل المالي المتوقع من المشروع. • تقديم خدمات ذات مستوى عالمي مما يضمن جودة عالية ومستمرة. • القدرة العالية على تسويق المشروع وبالتالي تحقيق الخطة المالية المتوقعة. • الاستغلال الأمثل من قبل مشغل عالمي للموقع وضمان عدم تقادمه من خلال التحديث والإشراف حسب متطلبات التنافسية.	• صعوبة التعاقد والتفاوض مع شركات عالمية. • إمكانية فقدان الإعفاءات الضريبية نتيجة سعي المستثمر لتصنيف قرية الشباب كفندق مصنف 4 أو 3 نجوم • صعوبة مراقبة ومتابعة الإيرادات ومعدلات الربح. • الحاجة إلى توظيف كوادر إضافية لمتابعة ومراقبة أداء المشغل كتعيين مدقق إداري ومحاسبي ومالي خارجي.

جدول 2-13

ايجابيات وسلبيات خيار تأجير المشروع

ايجابيات الخيار	السلبيات
• لا يوجد مخاطر من تقلب الدخل • سهولة التعاقد • الدخل يفوق نسبة 14% من قيمة الاستثمار • لا يوجد اي نفقات إدارية أو أي حاجة لتوظيف كوادر إضافية في الصندوق.	• محدودية الدخل المتوقع. • إمكانية الإساءة في استخدام المبنى والمرافق.

ثالثا: التعاقد مع مشغل عالمي أو محلي لإدارة المشروع. يتم هنا التعاقد مع أحد الشركات العالمية أو المحلية من خلال عطاء مقابل نسبة من الإيرادات تدفع للمشغل ونسبة من الأرباح ومن خلال شروط عديدة أيضاً أخرى يتم التباحث بشأنها عند اختيار هذا التوجه وتوضع تفاصيل ومحددات في العقد لضمان حقوق الصندوق سواء في الموجودات والدخل والأرباح.

الفصل الثالث

إدارة المشـــروع

Project Management

الفصل الثالث

إدارة المشـــروع

Project Management

3

3-1 تمهيــــد

عندما نقوم بتعريف الإدارة أو أحد فروعها أو وظائفها فإننا نستخدم مصطلح أنها "علم وفن" وذلك لأن الإدارة كعلم له نظريات وقواعد وأصول، هي علم حديث ظهر مع نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين فيما سمي لاحقا بالمدرسة الكلاسيكية في الإدارة والتي تشكلت ابتداءً من نظرية الإدارة العلمية وأهم روادها فريدريك تايلور ثم تبعتها نظرية التقسيمات الإدارية وأهم روادها هنري فايول ثم النظرية البيروقراطية وصاحبها ماكس فيبر. وبعد المدرسة الكلاسيكية ظهرت المدرسة السلوكية ثم مدرسة النظم وصولا إلى المدارس الإدارية الحديثة مثل الإدارة الكمية (بحوث العمليات)، إدارة الجودة الشاملة، إدارة المعرفة، إدارة المخاطر، إدارة المشاريع.......الخ. ومن جهة أخرى وعندما نقول أنّ الإدارة فن فلأنها لا زالت تعتمد على المهارات الفكرية والمهارات الإنسانية والمهارات الفنية التي يمتلكها المدراء. وعندما تضاف المهارات إلى النظريات والقواعد والأصول نقول أن "الإدارة علم وفن".

وبخصوص إدارة المشاريع باعتبارها أحد الفروع الحديثة في علم الإدارة فإن الفضل الكبير في تطورها وازدهارها يعود إلى المؤسسات العسكرية في الحرب العالمية الثانية وما تلاها من مرحلة الحرب الباردة حيث ظهرت مشاريع عملاقة مثل مشاريع وكالة ناسا للفضاء، برنامج أبوللو للفضاء، مشروع الردع الفضائي، مشروع القنابل

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. تعريف إدارة المشاريع ووظائفها ومراحل إدارة المشروع.
2. تحديد أطراف إدارة المشروع.
3. المقارنة بين مدير المشروع والمدير الوظيفي.
4. تحديد المسار الوظيفي لمدير المشروع.
5. تحديد البوصلة الأخلاقية لتوجيه مدير المشروع.
6. تحديد المواصفات الواجب توفرها في أعضاء فريق المشروع عند اختيارهم والمشاكل التي تواجه مستقبل أعضاء الفريق مع اقتراب انتهاء المشروع.
7. التعرف على مراحل بناء فريق المشروع وعلى خصائص فريق العمل الناجح.

2. تنظيم المشروع Project Organizing

والمقــصود هنــا أمــرين: أولهمــا تنظيــم المــشروع داخليــا وتوزيــع المــسؤوليات وصلاحيات اتخاذ القرار وطرق الرقابة وتقييم الأداء على فريق العمل في المشروع وثانيهما وهو كيف نقوم بتثبيت المشروع ضـمن الهيكـل التنظيمـي للمنظمـة الأم، وهل يكون تابعاً لأحد الوظائف، أم يكون مستقلاً بذاته أم ماذا؟.

3. طاقم المشروع Project Staffing

والمقصود هنا اختيار أعضاء فريق المشروع والموارد البشرية اللازمة لحمل المشروع نحو تحقيق أهدافه.

4. موازنة المشروع Project Budgeting

والمقصود إعداد الموازنة التقديرية والتي تتـضمن المـوارد اللازمـة لتنفيـذ المـشروع وكلف هذه الموراد والعائدات المتوقعة والتدفقات النقديـة والأربـاح المتوقعـة مـن هذا المشروع.

5. توجيه المشروع Project Directing

والمقصود هو توجيه فريق عمل المشروع عن طريق القيادة والتحفيز والاتصال لهذا الفريق لتوجيهه نحو أفضل أداء وصولا لأهداف المشروع.

6. الرقابة على المشروع Project Controlling

والمقصود هنا تحديد المعايير التي ستستخدم لتقييم الأداء، ثم قيـاس الأداء الفعلـي وعمل التغذية العكسية بهدف تصحيح الأخطاء وتحسين الأداء وصولا إلى أهداف المشروع، وتتضمن الرقابة استخدام كافة الأدوات الرقابيـة الـتي تـساهم في تقيـيم المشروع والتدقيق عليه وصولا إلى مرحلة تسليم المشروع إلى الجهة المستفيدة.

الذكية....... الخ والتي اعتمدت إلى حد كبير على بحوث العمليات والأساليب الكمية في الإدارة وشكلت حاضنة لانطلاق إدارة المشاريع بكل ما نشاهده الآن من مشاريع هائلة في مجالات الطب والعلوم والصناعة والزراعة والاتصالات والمواصلات........ الخ.

2-3 تعريف إدارة المشاريع Project Management Definition

هي علم وفن حل المشكلات ضمن الوقت المحدد مسبقا وباستخدام الموارد المتاحة. وعليه فإن إدارة أي مشروع تتطلب الإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هو المطلوب عمله؟ والمقصود حل المشكلة موضوع المعالجة.
- متى يجب أن يتم عمله؟ والمقصود الالتزام بالوقت المطلوب لحل هذه المشكلة.
- ما هي الموارد اللازمة لذلك؟ والمقصود تحديد الموارد المطلوبة لإنجاز المشروع.
- كيف سنحصل عليها؟ والمقصود إلى أي مدى ستكون هذه الموارد متاحه عندما نحتاج لها.

3-3 وظائف إدارة المشروع Project Management Functions

تتطلب إدارة المشروع ممارسة الوظائف الإدارية التالية:

1. التخطيط للمشروع **Project Planning**

والمقصود هو تحديد أهداف المشروع ثم تحديد الطرق المناسبة للوصول إلى تلك الأهداف.

3-5 أطراف إدارة المشروع Project Management Parties

تتوزع الأطـراف الرئيـسية لإدارة المـشروع علـى ثلاثـة مـستويات: الإدارة العليـا للمنظمة الأم التي يتبع لها المشروع، ومدير المشروع، وفريق عمل المشروع.

1. **الإدارة العليا للمنظمة الأم**: ويبرز دور الإدارة العليا للمنظمة الأم بشكل رئيسي في اظهار التزامها بالمشروع ودعمها له ويظهر هذا الالتزام في الاجتماع التأسيسي Launch Meeting الذي تعقده الإدارة العليا مع المدراء الوظيفيين ومعهم مدير المشروع حيث يتم مراجعة الخطة والموازنة والجدولة واعتمادها نهائيا، كما تقوم الإدارة بالتوقيع على خطة المشروع أو ما يسمى عقد الالتزام Project Charter الذي يحدد مسؤوليات مختلف الأطراف في إنجاح المشروع.

2. **مدير المشروع**: وهو الشخص الذي يتولى إدارة المشروع في جميع مراحله، ويكون مسؤولاً مسؤولية كاملة امام الإدارة العليا عن نجاح (أو فشل) المشروع، من لحظة البدء والمباشرة وحتى مرحلة الانتهاء والتسليم. وكما يقال فان مدير المشروع يخاطر بمستقبله في إدارة المشروع لأن نجاح المشروع وفشله يعود على مدير المشروع أولاً. ومن الوظائف التي يؤديها مدير المشروع.
   1. إعداد الميزانية الأولية للمشروع Preliminary Budget
   2. إعداد الجدولة الأولية للمشروع Preliminary Schedule

4-3 مراحل إدارة المشروع Project Management Phases

حتى تكون إدارة المشروع ناجحة فان عليها أن تمارس الوظائف المشروحة أعلاه في جميع مراحل حياة المشروع والتي سميت مراحل إدارة المشروع وتتم بالتسلسل التالي:

1. مرحلة الفكرة أو المفهوم Conceptualization وتسمى مرحلة التأسيس Initiation أو مرحلة التعريف Definition وهذه المرحلة تتضمن ولادة فكرة المشروع وعمل دراسة الجدوى وهو ما يسمى بعملية اختيار المشروع واعداد جداول وموازنات أولية تساعد في عملية الاختيار، وقد يتم في هذه المرحلة تعيين مدير المشروع.

2. مرحلة التنفيذ Execution أو Implementation، وتتضمن إعداد خطة المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع النهائية، ثم تعيين فريق العمل بالمشروع والمباشرة بتنفيذ خطوات المشروع على ارض الواقع بحيث نرى أنشطة وأحداثاً وانجاز محطات رئيسية وحصول تقدم فعلي على ارض الواقع في انجاز المشروع، ثم القيام بعمليات الرقابة وتقييم الأداء للتأكد من أنّ الأمور تسير كما خطط لها.

3. مرحلة التسليم Termination أو الإغلاق Closing وتتضمن التدقيق على المشروع بهدف التأكد من أنّ مواصفات وخصائص المشروع مطابقة للشروط المتفق عليها، ثمّ تسليم المشروع للزبون (الجهة المستفيدة) وتدريب المستخدمين على المشروع وتسليم الوثائق المطلوبة ومن ثم إعداد التقرير النهائي للمشروع.

جدول 3-1

مقارنة بين خصائص مدير المشروع والمدير الوظيفي

المدير الوظيفي Functional Manager	مدير المشروع Project Manager
1. متخصص Specialist ويملك معرفة عميقة بالوظيفة التي يتولاها فمثلا المدير المالي تكون لديه معرفة بأمور المحاسبة والقيود والمعاملات المالية	1. عام Generalist ومعرفته متوسطة (وغير عميقة)ولكن في أكثر من تخصص كأن يكون لديه معرفة بالأمور المالية والأمور التسويقية والإنتاجية ولكن ليس بدرجة التخصص والعمق الموجوده لدى المدير الوظيفي
2. يستخدم الأسلوب التحليلي Analytical Approach وذلك بسبب التخصص، الأمر الذي يجعله متعمقا في متابعة الجوانب المتعلقة بالوظيفة التي يديرها	2. يستخدم اسلوب النظام Systematic Analysis بمعنى أنّ مهمته تجميع الأجزاء المتخصصة في العمل لتشكل منظومة متكاملة تعمل بنظام مشترك.
3. مباشر Direct ولديه معرفة فنية عالية بعمله Technical Knowledge	3. يسهّل الأمور Facilitator لأصحاب المعرفة الفنية من اجل أداء المهام بطريقة تساعد في انجاز المشروع حسب المواصفات المطلوبة.

3. اختيار فريق المشروع Project Team

4. التعرف على العميل واحتياجاته.

5. التأكد من توفر وكفاية الموارد اللازمة للبدء في المشروع وأنّ الموارد اللاحقة ستوفر في مواعيدها.

6. الإشراف على مراحل عمل المشروع من لحظة المباشرة وحتى نهاية المشروع.

7. إعداد آليات الاتصال مع مختلف الجهات ذات العلاقة بالمشروع: الإدارة العليا، الإدارات الوظيفية في المنظمة الأم، العميل، فريق العمل وذلك بهدف تأمين الاحتياجات المطلوبة، وحل المشكلات التي تعترض العمل.

8. تقديم تقارير عن سير العمل.

ورغم وجود تشابه في بعض الوظائف التي يمارسها كل من مدير المشروع والمدير الوظيفي الذي هو مدير أحد الوظائف في الشركة مثل مدير الإنتاج، المدير المالي، مدير التسويق...الخ، إلا إن هناك أنشطة مطلوب من مدير المشروع أداؤها تجعل هناك فروقاً في المواصفات والخصائص بين كل من مدير المشروع والمدير الوظيفي كما تظهر في جدول 3-1:

1. القدرة والمهارة في الحصول على الموارد اللازمة للمشروع كمـا تم التخطـيط لهـا وفي الأوقات المطلوبة وبالأسعار والكلف الموجودة في الموازنات التقديرية.

2. القدرة والمهارة في اختيار فريق المشروع وتوجيهه عن طريق قيادتـه وحثـه علـى تحقيق الأهداف وتحفيزه للوصول إلى تلك الأهداف.

3. التعامل مع المعيقات والعقبات التي ستواجه المشروع سواء كانت فنية أو مشاكل تتعلق بالموارد أو العلاقة بين أفراد الفريق.

4. القـدرة عـل التعامـل مـع المخـاطر في كافـة مراحـل حيـاة المـشروع ووضـع الاستراتيجيات المناسبة والخطط الاحتمالية لمعالجة هذه المخاطر.

5. الاحتفاظ بقنوات اتصال متعـددة مـع اصـحاب المـصالح في المـشروع وأطرافـه المتعددة: مع الإدارة العليا، مع العميل، مـع البنـوك، مـع المـوردين ومـع فريـق المشروع.

6. امتلاك مهارة التفاوض لانها تساعده في الحصول على الموارد، والاتصال الجيد، وإدارة الصراع في المشروع.

7-3 البوصلة الأخلاقية لمدير المشروع Moral Compass of Project Manager

هناك مجموعة من المفاهيم الأخلاقية اللازم توفرهـا في شـخص مـدير المـشروع حتى نستطيع الحكم بانه يتمتع باخلاقيات مهنية عالية ومن أهمها:

- الابتعاد عن اللعب بإحالة المناقصات Wired Bids وتعـني أن يكـون هنـاك اتفاق من تحت الطاولة بأن يكون الحاصل على المناقصة محدد مسبقا.

6-3 المسار الوظيفي لمدير المشروع Project Manager Career

وحتى يكون مدير المشروع قادرا على القيام بمسؤولياته، فإنه لم يعد كافيا أن تكون لديه خبرات عملية في مشاريع سابقة فقط، كما كان سابقا وإنما أصبح بحاجة إلى الحصول على مؤهلات علمية أكاديمية تؤهله لهذه المهمة وأن يكون لديه مساراً وظيفياً Job Career يتضمن الأمور التالية:

1. الحصول على شهادة دراسية رسمية في إدارة المشاريع.
2. الحصول على دورات متخصصة في إدارة المشاريع على شكل حلقات دراسية Seminars أو ورش عمل Workshops متخصصة في إدارة المشاريع تعقد من قبل المعاهد والمراكز وشركات التدريب ذات الاختصاص.
3. شهادات خبرة تفيد بأنه تدرب على الأمور التالية ولديه إلمام بها:
   - خطة منظمة للوصول للأهداف.
   - التفاوض مع الزملاء في العمل.
   - المتابعة الجيدة للمهمات.
   - امتلاك الحساسية (الحس المرهف) نحو شؤون المنظمة وأمور المشاريع.
   - أن يكون المسار الوظيفي قد بدأ بمشاريع صغيرة ثم انتقل للعمل في مشاريع كبيرة.

وحتى يكون مدير المشروع قادرا على القيام بحمل المشروع على أكتافه وإيصاله إلى أهدافه فان هناك بعض الخصائص الواجب توفرها فيه ومن أهمها:

وعليه فان على مـدير المـشروع أن يعمـل علـى زرع روح التحـدي في اعـضاء الفريـق وجعلهم يمنحون اولويتهم للمشروع، وحتى يتم ذلك فان عليه ان يركز على الـصفات التالية عند اختياره لاعضاء الفريق:

- أن يمتلكون مهارات فنية عالية.
- أن يكون لديهم حساسية للسياسات التنظيمية.
- أن يكون لديهم توجه قوي لمشكلة المشروع.
- أن يكون لديهم توجه قوي لهدف المشروع.
- أن يكون لديهم احترام قوي للذات.

في الجهة المقابلـة، فهنـاك أعـضاء مـن فريـق المـشروع يـتم تعينـيهم خصيـصا لهـذا المشروع. وعليه فإنهم سيشعرون بقلق على مستقبلهم الوظيفي عنـدما يقـترب المـشروع من نهايته، وهذا سيؤدي إلى التباطؤ والكسل وضـعف الإنجاز، ولهـذا فـإن علـى مـدير المشروع مسؤولية تحفيز هؤلاء، وإشعارهم بالأمان عن طريق طمأنتهم بـأنهم سـيكونون معه في المشروع اللاحق وإذا كان لا يوجد مشروع لاحق فانه سيعمل على إيجاد فـرص عمل لهم في مشاريع أخرى عند انتهاء المشروع حتى يحافظ علـى زخـم وانتمـاء وعطـاء فريق المشروع.

- الابتعاد عن شراء المناقصات بسعر منخفض By in ثم القيام باللعب بالمواصفات وتخفيف المواد Cutting Corners حتى تتناسب مع السعر المقدم.
- الابتعاد عن الرشوة .Kickback
- الابتعاد عن تحويل فريق العمل إلى شلة.
- عدم الاعتداء على الموارد Short Cuts واللعب بها حتى تصبح ضمن الموازنة المرسومة.
- عدم استخدام مواد بديلة تفي بالغرض ولكنها لا تحقق المواصفات.
- أن لا يساوم على السلامة والأمان.
- عدم خرق المواصفات واللعب بها.

8-3 فريق المشروع Project Team

فريق المشروع أو طاقم المشروع هو مجموع الأفراد الذين يعملون مع مدير المشروع وتحت إدارته لإنجاز المشروع والوصول به إلى أهدافه في الوقت والكلفة والمواصفات المطلوبة. ورغم إن مدير المشروع يقوم باختيار الطاقم الذي سيعمل معه، إلا أنه يواجه بعض المشاكل إذا كان الطاقم الذي سيعمل معه سيتم استعارته Borrowed من الأقسام الوظيفية للمنظمة الأم، وهذا قد يخلق إشكالا أمام مدير المشروع لأن المدراء الوظيفين سيحتفظون بحق الرقابة والتقييم لهؤلاء العاملين، والتأثير على رواتبهم ومستقبلهم الوظيفي، لأنهم بعد نهاية المشروع سيعودون إلى مواقعهم الوظيفية. وهذا سيؤدي إلى خرق وحدة الأمر Unity of Command، وسيجعل ولاء العاملين مزدوجا نحو مدير المشروع ونحو مديرهم الوظيفي، وهذا يزيد من أعباء مدير المشروع في إدارة الفريق،

والطاقة للتركيز على الأهداف، وكنتيجة لذلك يبدأ التقدم في إنجاز المشروع بالظهور في العمل.

4. مرحلة الانجاز Performing

وفي هذه المرحلة تبدأ علاقة أعضاء الفريق بالاستقرار وتوقعاتهم من المشروع في النضوج ويصبحون أكثر تفهما للمشروع ويبدأ الأداء في الارتفاع وتحقيق الانجاز عن طريق تشخيص المشكلات وحلها وتفهم طرق التنفيذ ووضوح الأدوار للعاملين ويتسارع التقدم نحو تحقيق أهداف المشروع.

5. مرحلة المناشدة Adjourning

وفي هذه المرحلة يتم تقييم الأداء، وتحديد الدروس المستفادة والاحتفال بمدى مساهمته الفريق في إنجاح المشروع والمساهمة في تحقيق أهداف المنظمة الأم وغالبا ما تظهر هذه المرحلة في مرحلة إنهاء وتسليم المشروع بعد إكماله.

10-3 خصائص فريق العمل الناجح Characteristics of Successful Team

1. وجود راعي للفريق Team Sponsor

حتى يتمكن فريق العمل من تمثيل المنظمة الأم بشكل جيد ويتمكن من تحقيق رسالتها، فإن وجود راعي للفريق Sponsor يوفر الدعم من قبل الإدارة العليا ويكون قادراً على توفير الموارد اللازمة لعمل المشروع في الوقت المطلوب وبالكمية المطلوبة يصبح أمراً ضروريا، وفي إدارة المشاريع غالباً ما يكون مدير المشروع هو ذلك الشخص الذي يمثل حلقة الوصل بين المشروع والإدارة العليا.

9-3 مراحل بناء الفريق Stages of Team Development

تمر عملية بناء الفريق في خمسة مراحل هي:

1. مرحلة التشكل Forming

وفي هذه المرحلة تبدأ عملية تعرف أعضاء فريق المشروع على بعضهم البعض وبناء الثقة فيما بينهم، وكون الفريق لا يزال في بداية تشكيله فإن أعضاء الفريق يكونون غير متعايشين بل حذرين في التفاعل والاتصال. وفي هذه المرحلة تكون رسالة الفريق وأهداف المشروع موضع تساؤل ويكون حجم المشكلات التي تعترض العمل لا تزال كبيرة، ويصرف الفريق جهدا كبيرا على التنظيم والتدريب وإعداد عقد الالتزام Charter الذي يشكل مرجعية للفريق.

2. مرحلة العصف Storming

وفي هذه المرحلة يبدأ العاملون في التحقق من حجم العمل الملقى على عاتقهم، ويكون عليهم ضغطا كبيرا ويميلون إلى التذمر والإحساس بالتعب، ويعتمد العاملون بشكل اساسي في أداء العمل على خبراتهم وحرفيتهم ويقاومون العمل مع الفريق كمجموعة متجانسة، ويحتاج قائد الفريق إلى التحلي بالصبر والمرونة في العمل مع الفريق بهدف خلق التجانس والتعاون بين أعضاء الفريق.

3. مرحلة التطبيع Norming

وفي هذه المرحلة يبدأ أعضاء الفريق في التعود على بعضهم والميل للعمل مع بعضهم ويقل مستوى الصراع لمصلحة التعاون، ويبدأ الفريق بالتماسك، ويظهر النقد البناء كسلوك طبيعي في التعاون بين أعضاء الفريق ويبذل العاملون مزيدا من الوقت

وان تكون هذه الاهداف قادرة على إشباع حاجات أعضاء الفريق، وصـالحة لأن تكـون معياراً لقياس مستوى نجاح الفريق.

7. المحاسبة Accountability

يجب أن تقدم تقارير دورية عـن أداء الفريـق، وأن يكـون الفريـق مـستعداً لأن يحاسب على أدائه وعلى تقصيره في الأداء.

8. إجراءات اتخاذ القرار Decision Procedures

توضيح إجراءات عملية اتخاذ القـرار داخـل الفريـق وسـبل اعتمـاد القـرارات المُتخَذَة.

9. الموارد Resources

والمقصود هنا تـوفر المـوارد الماليـة والماديـة والبـشرية اللازمـة لإنجـاح المـشروع وكذلك الموارد المعلوماتية التي تتيح للفريق الاطلاع على المعلومات اللازمة للوصول إلى الأهداف المطلوبة.

10. الثقة Trust

والمقصود ثقة الإدارة العليا بأعضاء الفريق وقدرته على أداء عمله، وكذلك ثقـة أعضاء الفريق ببعضهم وبقدرتهم على العمل المشترك.

11. اتصالات مفتوحة Open Communication

يجب أن يمتنع أعضاء الفر يق بالقدرة على الاتصال ببعضهم وتبادل المعلومات، وأن يجيدوا عملية الإنصات وسماع الآخر وعدم مقاطعته.

2. وجود عقد الالتزام للفريق Team Charter

عقد الالتزام Charter هو وثيقة رسمية تحدد رسالة الفريق، وأهدافه، وحدود عمله ومدى صلاحياته ومصادر الموارد التي يحتاجها، كما يحدد أعضاء الفريق وأدوارهم ومسؤولياتهم، ويناقش عقد الالتزام من قبل الفريق وراعي الفريق (مدير المشروع) ويوقع عليه أعضاء الفريق ليكون مرجعا لهم، كما يشارك في التوقيع عليه أصحاب المصالح الأساسيين في المشروع مثل الزبون، والموردين.

3. تركيبة الفريق Team Composition

غالبا ما يكون حجم فرق العمل صغيرا ويتراوح بين عشرة أشخاص وخمسة عشر شخصا، إلا إذا كان من نوع الفريق الطبيعي Normal Team أو التقاطع الوظيفي Cross Functional Team فإنه يزيد عن ذلك بما يمكننا من تحقيق أهداف المشروع ويقتضي إمداده بالخبرات المتنوعة بأعضاء من خارج وداخل المنظمة.

4. التدريب Training

يجب ان يتم تدريب الفريق على مهارة وتقنيات حل المشاكل، وديناميكيات الفريق ومهارات الاتصال وقبول الاخر واحترامه، إضافة إلى التدريب الذي يهدف إلى زيادة المعرفة وتحسين المهارة الفنية ورفع الكفاءة الانتاجية.

5. القواعد الاساسية Ground Rules

يجب على الفريق تطوير قواعد أساسية تحكم العمليات والاتصالات بين أعضاء الفريق.

6. الأهداف الواضحة Clear Objectives

يجب أن يحدد أعضاء الفريق أهداف واضحة للفريق (وهي هنا أهداف المشروع) ويجب ان تكون هذه الأهداف مشتقة من رسالة المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع،

أسئلة الفصل

1. عرف إدارة المشاريع وما هي الوظائف الإدارية التي تمارس في المشروع؟
2. اشرح مراحل إدارة المشروع؟
3. حدد أطراف إدارة المشروع مع شرح مختصر لوظيفة كل طرف؟
4. عدد وظائف مدير المشروع؟
5. قارن بين خصائص مدير المشروع وخصائص المدير الوظيفي؟
6. هناك مجموعة من المفاهيم الأخلاقية الواجب توفرها في مدير المشروع حتى يقال إنه يتمتع بأخلاقيات مهنية عالية اشرح هذه المفاهيم؟
7. هناك خصائص يجب توفّرها في عضو فريق المشروع عند اختياره. اذكر هذه الخصائص؟
8. إشرح مراحل بناء الفريق؟
9. ما هي الأمور الواجب توفرها للفريق حتى يكون ناجحاً؟

12. القيادة Leadership

يجب أن يتوفر لأعضاء الفريق القيادة المناسبة القادرة على تحفيزهم وحثهم على تحقيق أهدافهم والتي من المفترض أن تشكل مصدر الهام لهم. ويجب ان يكون المدراء في فريق المشروع نماذج يسعى أعضاء الفريق إلى الاقتداء بها، وأن يكونوا مرشدين Mentors يلجأ لهم العاملون لحل مشاكلهم والتعلم منهم.

4

الفصل الرابع

تنظيم المشروع

Project Organization

الفصل الرابع
تنظيم المشــروع
Project Organization

1-4 تمهيــــد

التنظيم هو أداة تستخدمها المنظمات في الوصول إلى أهدافها، وقد تناولت الأدبيات المتخصصة في علم الإدارة موضوع التنظيم بالتفصيل وركزت على كافة الجوانب المتعلقة بذلك في المنظمات الوظيفية. ولهذا فإننا في هذا الفصل سنركز على التنظيم في المشاريع انطلاقاً من المرتكزات التالية:

1. لم تعد الأشكال التنظيمية التقليدية المستخدمة في المنظمات الوظيفية ملائمة لاستخدامها في المشاريع في بيئة الأعمال المعاصرة والتي تمتاز بالتعقيد الشديد والديناميكية العالية، ففي هذه البيئة يتم طرح كمّ هائل من المنتجات (سلع وخدمات) والعمليات والأفكار لمواكبة التغير الدائم في رغبات الزبائن والتنافس للحصول على رضاهم، إضافة إلى التطور الهائل في الإمكانات التكنولوجية واستخدامها داخل المنظمات، الأمر الذي جعل الهياكل التنظيمية التقليدية غير قادرة على الصمود أمام متطلبات التغيير، وأصبح المدراء في المراتب الإدارية العليا غير واثقين من قدرتهم على فهم الأنشطة والسيطرة عليها في المنظمة، وأوجد الحاجة إلى وجود أشكال تنظيمية مبتكرة تمكّن المشاريع من النجاح في الوصول إلى أهدافها في بيئة الاعمال المعاصرة.

الأهداف الدراسية للفصل

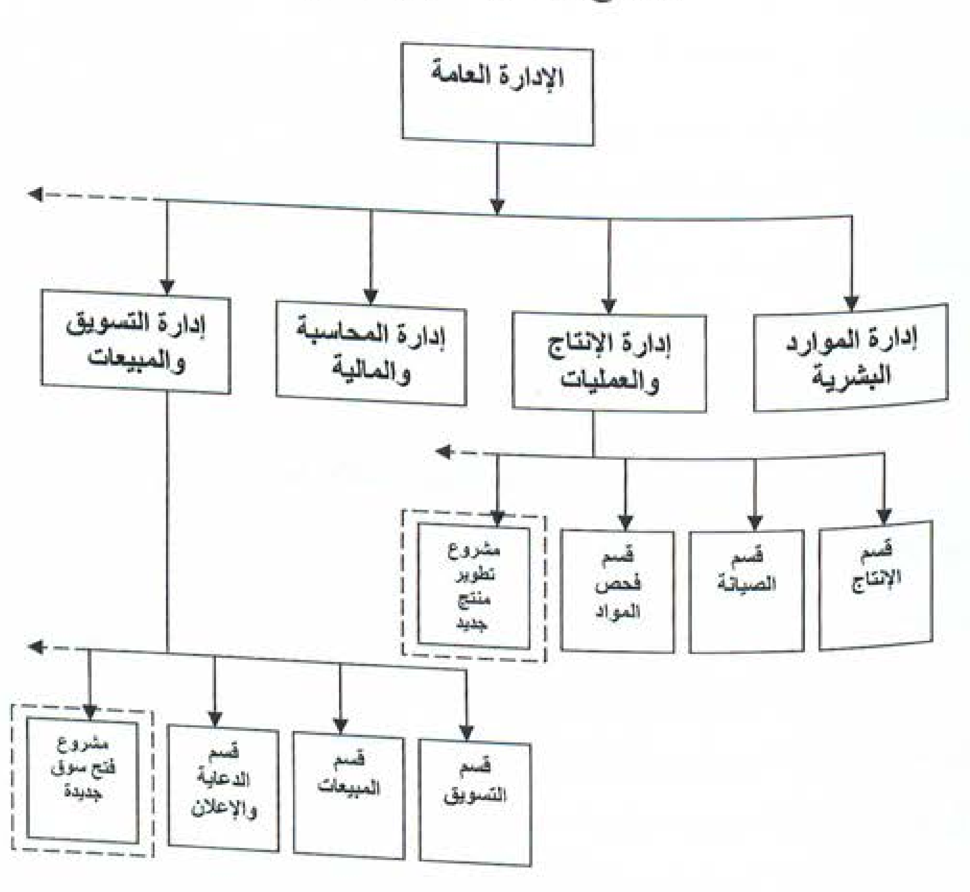
بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. فهم المرتكزات الأساسية التي تعتمد عليها عملية تنظيم المشروع وكيف تختلف عن المنظمة الوظيفية.
2. معرفة الأشكال التنظيمية السائدة في المشاريع وأهمها:
   - المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي **Functional Project**
   - المشروع المستقل **Pure Project**
   - مشروع المصفوفة **Matrix Project**
3. تحديد ايجابيات وسلبيات كل شكل من هذه الأشكال التنظيمية.
4. معرفة الخطوات الواجب اتباعها عند تحديد الشكل التنظيمي المناسب للمشروع.

الأفضل ضم هذا المشروع إلى قسم التسويق، وإذا أرادت أن تقوم بحوسبة القيود والأعمال المحاسبية فمن الأفضل ضم هذا المشروع إلى قسم المحاسبة وهكذا. ويوضح الشكل 4-1 تثبيت مشروع تطوير منتج جديد في إدارة الإنتاج والعمليات، ومشروع فتح سوق جديدة في إدارة التسويق والمبيعات في إحدى الشركات.

شكل 4-1

المشروع جزء من التنظيم الوظيفي



2. إنّ تنظيم المشروع يقصد به الطريقة التي تُستخدم لضم المشروع إلى البناء التنظيمي في المنظمة الأم، أو كما يقال كيف تُثبّت المشروع في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع؟ ونتمكن بالتالي من تحديد طبيعة المسؤوليات والصلاحيات في المشروع ومدى تكاملها مع الأقسام الوظيفية الأخرى ومع المستويات الإدارية المختلفة في المنظمة الأم.

3. إنّ تنظيم المشروع يقصد به أيضا تصميم البناء التنظيمي الداخلي للمشروع عن طريق توزيع الواجبات والمسؤوليات والسلطات على العاملين في المشروع، وتحديد القواعد والأصول وإجراءات العمل الرسمية المتبعة في تنفيذ الواجبات والأدوار، وتطوير نظام الاتصال والرقابة وكتابة التقارير بين المستويات الإدارية المختلفة، بما يحقق أفضل صيغة (أداة) تساعد المشروع في الاستجابة للمتغيرات البيئية بطريقة كفؤة وفاعلة تمكن المنظمة الأم من الوصول إلى أهدافها.

2-4 أنواع الأشكال التنظيمية في المشاريع Project Organizational Forms

1-2-4 المشروع كجزء من التنظيم الوظيفي Part of Functional Organization

وفي هذا النوع يكون المشروع تابعا لأحد الأقسام الوظيفية الأساسية في الشركة ويحال تنفيذه على القسم الذي يكون أكثر تخصصا في طبيعة المشروع المطروح للتنفيذ. فإذا أرادت كلية العلوم الإدارية والمالية في إحدى الجامعات إنشاء قسم دراسات عليا في تخصص إدارة الأعمال مثلا، فإنها ستقوم بتحويل هذا المشروع إلى قسم إدارة الأعمال ليتولى متابعة تنفيذه، وإذا كان مشروع دراسات عليا في تخصص المحاسبة فسوف يتم تحويله الى قسم المحاسبة.... وهكذا. مثال آخر لو أرادت إحدى شركات الأعمال تنفيذ مشروع فتح سوق جديدة لمنتجاتها فمن

- بطء الاستجابة لمتطلبات المشروع (وحاجات العميل) بسبب وجود مستويات إدارية متعددة (طبقات) في الأقسام الوظيفية تؤدي إلى تأخير القرارات وبطء الإجراءات.
- ضعف عملية حثّ وتحفيز العاملين بسبب عدم وجود مسؤول أول عن المشروع من جهة ومن جهة أخرى فإن العاملين يكون لديهم مسؤوليات أخرى غير المشروع مما يؤثر على الأداء والنتائج.
- عدم صلاحية هذا الشكل التنظيمي للمشاريع الكبيرة والضخمة والمعقدة مثل تطوير طائرة، أو سفينة...الخ

4-2-2 تنظيم المشروع الصرف (المستقل) Pure Project Organization

- في هذا النوع يكون المشروع منفصلا عن بقية أقسام المنظمة الأم، ويقوم على شكل وحدة مستقلة ومحتواة ذاتيا Self Contained أي أنّ له طاقم فني مستقل، وإدارة مستقلة ويرتبط بالمنظمة الأم عن طريق التقارير الدورية، وعن طريق مدير المشروع.
- بعض المنظمات الأم تساهم في الإشراف على الأمور الإدارية والمالية والبشرية والرقابية على المشروع، ولكن بعضها الآخر يمنح المشروع استقلالا ذاتيا وحرية في التصرف بشرط أن يكون مسؤولاً ومحاسباً أمام المنظمة الأم عن نتائج أعماله وتحقيق أهدافه.

إيجابيات أن يكون المشروع جزء من التنظيم الوظيفي

- مرونة عالية في استخدام العاملين لأن المدير الوظيفي كونه المسؤول الأول عن المشروع، فإنه سيُسخر كل الكفاءات في القسم لإنجاح المشروع.
- الانتفاع من الخبرات الضرورية في أكثر من مشروع، عندما يحال أكثر من مشروع للقسم.
- سهولة تبادل الخبرات والمعرفة بين الخبراء لأنهم يعملون في نفس القسم.
- جَعْل الأقسام الوظيفية هي قاعدة التطور (مصدر الخبرة والتقدم التقني في الشركة).
- تطوير المسار الوظيفي للأفراد الذين يملكون الخبرات والمعرفة من خلال وظائفهم ومن داخل أقسامهم الرئيسية.

سلبيات احتضان المشروع في الأقسام الوظيفية

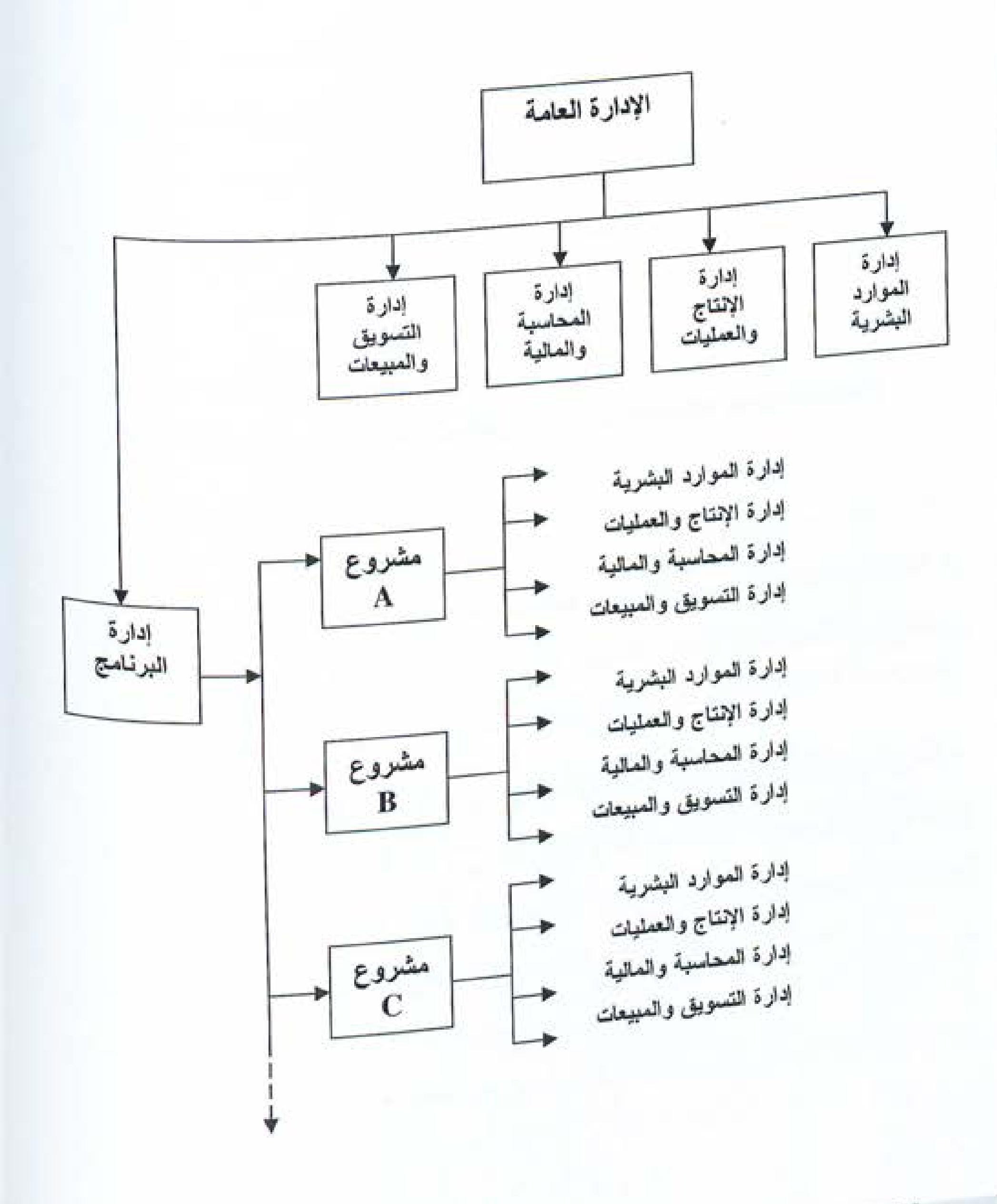
- أحد العيوب الأساسية في هذا النوع من تنظيم المشروع هو أن الزبون (العميل) لا يكون محور الاهتمام وبؤرة التركيز، لأن العاملين في القسم لديهم مسؤوليات أخرى غير المشروع يريدون إنجازها أيضا.
- حصول تشويش في الأدوار وفي تحميل المسؤوليات عن أداء المشروع بسبب عدم وجود شخص واحد مسؤول مسؤولية كاملة عن المشروع، حتى يقوم بمحاسبة العاملين عن التقصير والفشل.

ايجابيات المشروع الصرف (المستقل)

- يكون لمدير المشروع سلطة كاملة على المشروع.
- يكون جميع أفراد المشروع مسؤولين مسؤولية مباشرة أمام مدير المشروع.
- عندما يتم فصل المشروع عن الأقسام الوظيفية فإن خطوط الاتصال تصبح أقصر، وهذا يسرع الأداء.
- في حال وجود مشاريع عديدة ومتتابعة من نفس النوع، فإن المشروع الصرف يمكن أن يحتفظ بكادر دائم من الخبراء في ذلك المجال.
- يميل فريق المشروع لتشكيل هوية مستقلة وقوية، تساهم في حث أعضاء الفريق على الاداء المرتفع والتوجه نحو تحقيق الهدف.
- نظرا لوجود سلطة مركزية في المشروع، فإن ذلك يعزز القدرة على اتخاذ القرارات السريعة والمفاجئة وسرعة الاستجابة لطلبات الزبائن.
- في المشروع الصرف تتحقق وحدة الأمر Unity of Command وبالتالي يتأكد العاملون أنّ تطور مسارهم الوظيفي مرتبط بنجاح المشروع وتقارير مدير المشروع عن أعمالهم.
- في المشروع الصرف تكون الهياكل بسيطة ومرنة تسهل في فهم العمل والاستجابة للمتغيرات.

شكل 4 -2

تنظيم المشروع المستقل (الصرف)



4

- أحد الأعراض السلبية لمرض Projectics أيـضاً هـي حالـة القلـق بـين اعضاء فريق المشروع على مستقبلهم الوظيفي بعد انهاء المشروع، وهل سيتوفر لهم مكان للعمل فيه في الشركة أم أنّـه سـيتم الاسـتغناء عـنهم بعد تسليم المشروع.

3-2-4 تنظيم المصفوفة Matrix Organization

ويمثل هذا النوع خليط من الهيكل التنظيمي الوظيفي ومن هيكل تنظيم المشروع الصرف، بحيث يتم الاستفادة من بعض ميزات كل منها والـتخلص مـن بعـض العيوب أيضاً.

سلبيات المشروع الصرف (المستقل)

- ازدواجية الوظائف Duplication: لأن المنظمة الأم يكون لديها واحدا أو أكثر من المشاريع، فإن وظائف العمل يتم تكرارها، لأن كل مشروع من المشاريع الصرفة بحاجة إلى تزويده بالطاقم الوظيفي الخاص به ابتداء من الموظفين الإداريين البسطاء وانتهاء بأعقد وظائف الدعم الفني الأمر الذي يؤدي إلى حصول ازدواجية في الوظائف Duplication.

- تخزين المستلزمات Stockpiling : في المشروع الصرف ولضمان النجاح والوصول للأهداف فإن مدير المشروع مضطر للاحتفاظ بالخبرات والأفراد والمعدات والتجهيزات حتى لا يحصل اعاقة في عمل المشروع وهذا يؤدي إلى تجميد وتخزين هذه المستلزمات Stockpiling.

- لأن الأقسام الوظيفية في المنظمة الأم تبقى هي مخزن الخبرات التقنية ومنبع المعرفة الفنية، فإن الدخول إليها والاستفادة منها لا يكون متاحا في حالة المشروع المستقل.

- مرض الارتباط بالمشروع Projectitics : في حال المشروع الصرف، فإن فريق العمل ينسج علاقات وروابط قوية داخل الفريق الأمر الذي يؤدي إلى حصول حواجز ينتج عنها صراع بين اعضاء المشروع وبين اعضاء المنظمة الأم، أو أعضاء المشاريع الاخرى وهذا يؤدي إلى حدوث صراع سلبي ينتج عنه مرض يسمى Projectitics .

4

أنواع تنظيم المصفوفة

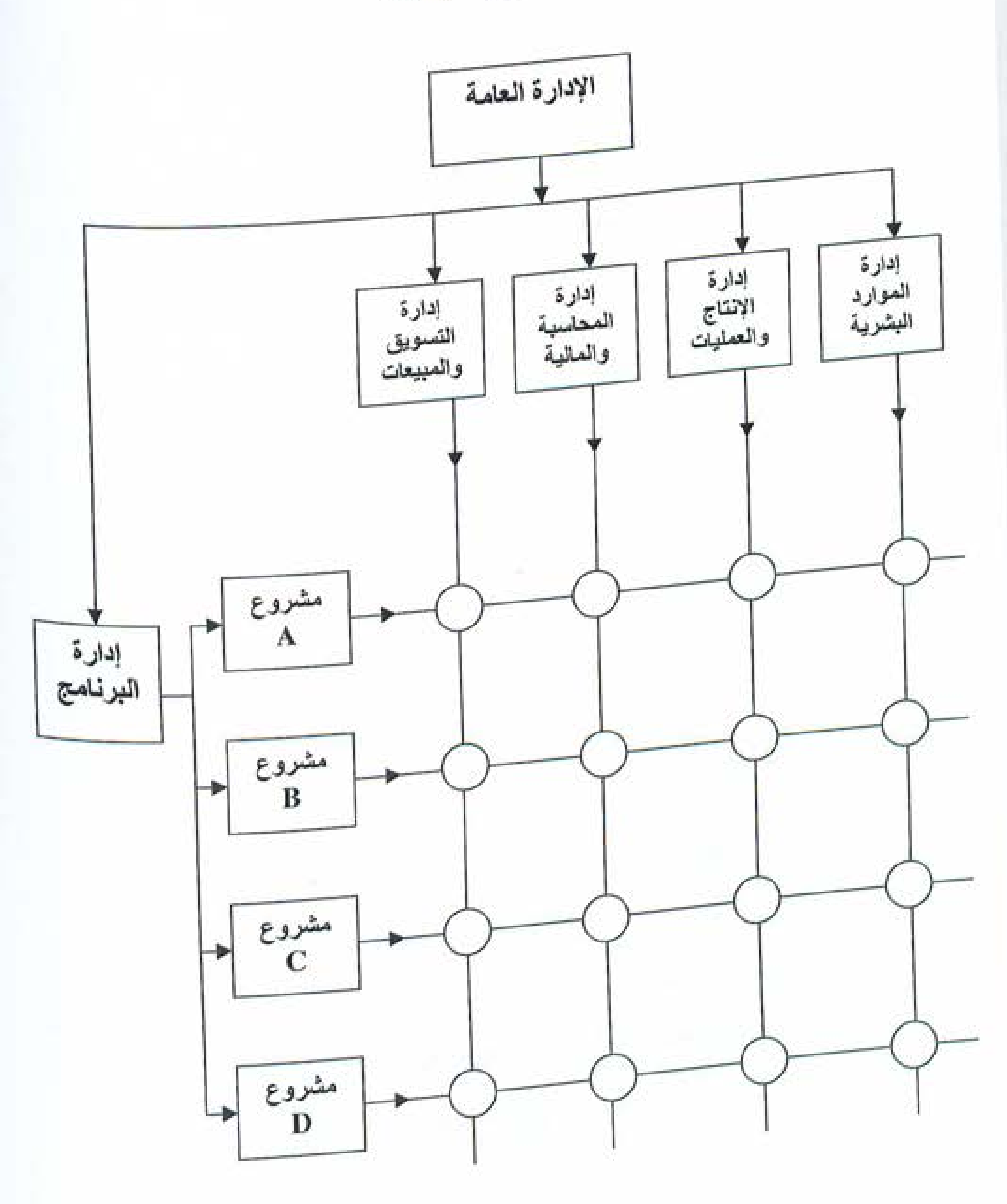
- في حـال المـصفوفة القويـة Strong Matrix ، وتـسمى أيضاً مـصفوفة المـشروع Project Matrix تكـون خـصائص المـصفوفة أقـرب إلى المشروع الصرف ولكن ضمن المنظمة الأم.
- في حـال المـصفوفة الوظيفيـة Functional Matrix ، وتـسمى أيـضاً المصفوفة الضعيفة Weak Matrix فإن خصائص هذه المصفوفة تكون أقرب إلى المشروع الوظيفي ولكنه يتمتع بجزء مـن اسـتقلال المـشروع الصرف.
- في حال المصفوفة المتوازنة Balanced Matrix، فإن خصائصها تقع بين النوعين السابقين.

مزايا تنظيم المصفوفة

- يكون المشروع هو نقطـة التركيـز Point of Emphasis بـسبب وجـود مديرمتفرغ للمشروع كما أن الأفراد الذين يتم فـرزهم مـن الوظـائف يعملون تحت مسؤوليته لانجاز الأهداف.
- لأن المشروع يعتمد في توفير الكفـاءات على الأقـسام الوظيفيـة، فإنـه يكـون متـاح لـه اسـتخدام مخزن الخـبرات والكفـاءات الموجـودة في الوظائف بحرية أكبر.

شكل 4-3

مشروع المصفوفة



- طريقة الإدارة في تنظيم المصفوفة تشكل خرقا لمبدأ إداري اسمه وحـدة القيادة Unity of Command لأنّ العـاملين في المـشروع يكـون لهـم مديرين، مـدير المـشروع والمـدير الـوظيفي، وعنـدما يكـون للموظـف مـديرين فـإن هـذا يكـون مربكـاً ويـؤدي لحـصول بعـض الفوضـى والتشتت.

3-4 اختيار الصيغة التظيمية للمشروع Selection of Project Organizational Form

لا توجد صيغة تعتبر هي الأمثل لاختيار الشكل التنظيمي للمشروع، لأن ذلـك يعتمد على الوقائع مثل طبيعة المشروع، الخيارات التنظيمية المتاحة، إيجابيـات وسـلبيات كل خيار وما هو التوجه الثقافي للمنظمة الأم ومن ثم تـتم الموائمـة والمقارنـة بـين هـذه الخيارات بهدف الوصول للخيار الافضل. ولكن وبالرغم مـن ذلـك فـان هنـاك معايير يمكن الاعتماد عليها لاختيار الشكل التنظيمي الأنسب للمشروع:

1. تعريف المشروع عن طريق صياغة الأهداف التي تحدد نوع المخرجات المرغوبة.
2. تحديد المهمات الأساسية Tasks المرتبطة بكل هدف، وتحديد الأقسام الوظيفيـة في المنظمة الأم التي تصلح لانجاز هذه المهمات (توطين المهمات في الوظائف).
3. ترتيب المهمات الأساسية حسب التتابع (تتابع التنفيذ) وتجزئتها إلى حـزم عمـل Work Packages.

- لأن العاملين في المشروع يتم انتدابهم من وظائفهم للمشروع، فإنّهم يكونون أقل قلقا على مستقبلهم بعد انتهاء المشروع، لأنّهم سيعودون لمواقع عملهم الأصلية.
- أيضاً لأنهم منتدبون للعمل في المشروع، فهم متفرغون لتحقيق أهداف المشروع وعلى رأسها الاستجابة لاحتياجات العميل.
- لأن أفراد المشروع هم من الوظائف المختلفة في المنظمة الأم ويتصلون بزملائهم في بقية الأقسام، فإن الاتساق Consistency والتكامل Integration يكون أفضل ويتوحّد العاملون لتحقيق الأهداف المشتركة، وتُتبَّع إجراءات العمل الرسمية في المنظمة الأم.
- يساعد تنظيم المصفوفة في وحدة الهدف، والتجانس الثقافي والمصلحي وتقليل الصراعات في المنظمة الأم.

سلبيات تنظيم المصفوفة

- تعاني مشروعات تنظيم المصفوفة من مشكلة توازن القوة بين المدير الوظيفي ومدير المشروع، ففي المصفوفات القوية تكون القوة والسلطة أكبر بيد مدير المشروع وفي المصفوفات الضعيفة تكون القوة أكبر بيد المدير الوظيفي، أمّا في حال المصفوفة المتوازنة فيصبح هذه الموضوع إشكالياً ومعقد ومثيراً للخلاف والصراعات.
- في تنظيم المصفوفة تثير عملية تحريك الموارد من مشروع إلى آخر بعض الصراعات السياسية الداخلية في الشركة، لأن كل مدير مشروع يريد أن يستحوذ على الموارد بغرض تحقيق الأهداف الخاصة بمشروعه، فينشأ عن ذلك صراعاً بين المشاريع التابعة للمنظمة.

أسئلة الفصل

1. هناك فوارق في المرتكزات التي يتم الاعتماد عليها لاختيار نوع التنظيم في المشروع عن المنظمة الوظيفية. اشرح هذه العبارة؟
2. اشرح بالرسم الشكل التنظيمي للمشروع عندما يكون جزءاً من التنظيم الوظيفي، مع ذكر ايجابيات وسلبيات هذا النوع؟
3. هناك مجموعة من السلبيات لاختيار التنظيم المستقل للمشروع، اشرحها باختصار؟
4. ما هي أنواع تنظيم المصفوفة في المشاريع؟
5. لقد جاء تنظيم المصفوفة في المشروع ليؤكد بعض الايجابيات ويعالج بعض السلبيات في كل من مشروع التنظيم المستقل والمشروع كجزء من التنظيم الوظيفي، اشرح هذه العبارة؟
6. أي الأشكال التنظيمية للمشروع تعتقد إنها الأنسب؟ دافع عن اختيارك؟
7. اذكر خطوات اختيار الشكل التنظيمي الأنسب للمشروع؟

4. تحديد الوحدات التي ستقوم بأداء حزم العمل في المنظمة الأم، بالإضافة لتحديد الوحدات التي ستعمل معا (ستكون متقاربة) عند تنفيذ هذه الحزم.

5. إعداد قائمة الخصائص المميزة والاقتراحات المتعلقة بالمشروع مثل مستوى التقنية المطلوب، طول مدة المشروع، حجم المشروع، المشاكل السياسية المتوقع أن تواجه المشروع بين مختلف الوظائف.

6. بعد ذلك ستتضح الصورة، هل المهمات وحزم العمل والخصائص الاخرى تجمعت في وظيفة معينة فيكون الشكل الانسب هو التنظيم الوظيفي، أم أنهّا تتقاطع مع مجموعة وظائف فيكون الشكل الانسب هو تنظيم المصفوفة، أم أنّه من الصعب أداءها إلاّ بشكل مستقل فيكون الشكل الأنسب هو التنظيم المستقل.

الفصل الخامس

خطـة المشـروع

Project Plan

الفصل الخامس
خطة المشروع
Project Plan

1-5 تمهيد

التخطيط هو أول وظيفة من وظائف الإدارة و يتم من خلاله تحديد الأهداف ثم وضع الخطط والبدائل التي تمكننا من الوصول إلى تلك الأهداف، وتتصف عملية التخطيط بأنها عملية ذهنية تحليلية تتضمن مجموعة من الأنشطة الفكرية والنظرية التي تتطلب مستوى عالٍ من المهارات الفكرية، لأن التخطيط كما نعلم هو التدبيرالمسبق الذي يحدد مسار المنظمة في المستقبل، ويهدف إلى تحقيق انتقال منظم من موقف حالي إلى موقف مستقبلي مستهدف يفوق الواقع الحالي قيمة و قدرة على الإنجاز (قطامين، 2002). وقد اختلف الباحثون والمختصون في مستوى التخطيط المطلوب ومدى عمقه، حيث يعتبر البعض أنه كلما صرفنا وقتا أطول في التخطيط كلما وفرنا في الوقت اللازم للتنفيذ، أما (Drucker, 1998) فيعتبر أن الخطط تكون مقاصداً وأهدافاً جيدة ما لم يتم إفسادها بالمبالغة والدخول في تفاصيل لا داعي لها، بينما يقول (Meridth, 2006) إن التخطيط الدقيق والحذر مرتبط بقوة بنجاح المشروع ولم يتناهى الى مسامعه أو حدود معرفته عكس ذلك، ولكن وعلى الجانب الآخر فإنّ المخطط الجيد والذي يملك الحساسية، فإن عليه أن لا يثقل الخطة بالمبالغة في التحليلات والوقوع في مرض شلل التخطيط Paralysis By Analysis. وعندما يقوم المعنيون بالتخطيط في المشاريع بإعداد خطة المشروع فإنه من المفيد الانتباه إلى الأمور التالية:



الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمّل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة مفهوم تجزئة هيكل العمل **Work Break Structure (WBS)**
2. فهم مراحل إعداد خطة المشروع **Project Plan**
3. تحديد عناصر خطة المشروع **Project Plan Elements**.

هذه الأهداف مناقشة الخطوط العريضة لخطة المشروع، الجداول الأولية والموازنات التقديرية الأولية للمشروع والتي يتم اعدادها في مرحلة اختيار المشروع، كما أنه من المفيد أن يتطرق الاجتماع إلى المخاطر المحتملة التي ستواجه المشروع. ويجب الانتباه إلى أن الاجتماع التأسيسي يناقش الخطوط العريضة لكل ما سبق دون الدخول في تفاصيل ليست من مسؤولياته. وفي جميع الأحوال فإن حصاد هذا الاجتماع يجب أن يتضمن النقاط التالية:

- تحديد المدى الفني للمشروع Technical Scope
- تحديد الأسس التي توضح مسؤوليات المشاركين في الاجتماع عن أداء المشروع.
- يمكن وضع جداول schedule وموازنات تقديرية Budgets غير نهائية.
- تشكيل فريق إدارة المخاطر.

5-2-2 إعداد الخطة الابتدائية Preliminary Plan

يَعتمِد إعداد الخطة الابتدائية على مفهوم تجزئة هيكل العمل Work Break Down Structure كما هو موضح في الشكل 5-1 ويتم من خلاله تحليل العمل هرميا من الأعلى إلى الأسفل على النحو التالي:

- يتم تجزئة البرنامج Program إلى مجموعة من المشاريع Projects.
- يتم تجزئة المشروع Project إلى مجموعة من المهمات Tasks.
- يتم تجزئة المهمة Task إلى مجموعة من حزم العمل Work Packages
- يتم تجزئة حزمة العمل Work Package إلى مجموعة من وحدات العمل Work Units

- إن الغاية الأساسية من عملية التخطيط هي تأسيس مجموعة من التوجهات المكتوبة بالتفصيل تُمكّن فريق عمل المشروع من فهم ومعرفة ما الذي يجب ان يتم عمله؟ ومتى يجب أن يتم عمله؟ وما هي الموارد اللازمة لذلك؟ومتى نحتاج هذه الموارد؟وما هو مدى توفرها؟وما هي كلفتها؟
- إن التخطيط هو وسيلة للوصول للأهداف وليس غاية في حد ذاته، وعليه فان مهمة التخطيط هي الوصول إلى أهداف المشروع في الوقت والكلفة والجودة (المواصفات) التي ترضي الزبون وتجعله يقبل بالمشروع ويقوم باستلامه.
- إن أحد وظائف التخطيط هي التنبؤ بالمخاطر التي يحتمل أن تواجه المشروع وتعيق الوصول إلى أهدافه، ووضع الإستراتيجيات والخطط التي تساعد المشروع في تجنب هذه المخاطر أو معالجتها عند حدوثها.

2-5 إعداد خطة المشروع Preparing Project Plan

تمرعملية إعداد خطة المشروع Project Plan من لحظة البدء بإعدادها وحتى اكتمالها لتصبح مرجعية المشروع أو كما يسميها البعض عقدالالتزام في المشروع project charter بالمراحل الخمسة الأساسية التالية:

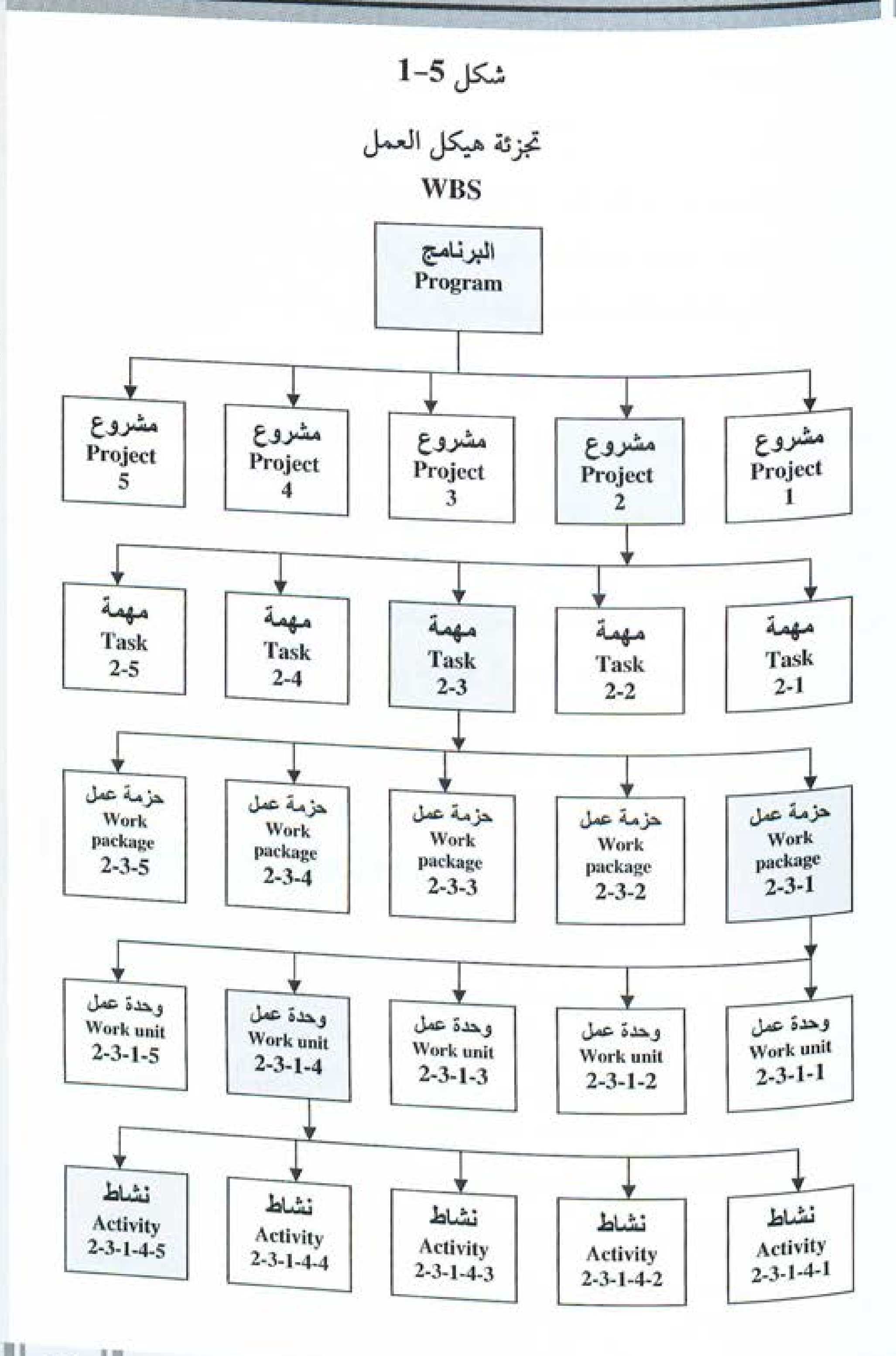
1-2-5 عقد الاجتماع التأسيسي Launch Meeting

هو اجتماع تدعو لعقده الإدارة العليا في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع من أجل وضع الأسس لتنسيق عملية الدخول في المشروع، ومن خلال هذا الاجتماع ترسل الإدارة العليا إشارة مهمة حول التزامها بالمشروع ودعمها له. وفيه أيضا يتم وضع جدول أعمال له أهداف واضحة يتم مناقشتها ولا يتم تجاوزها وعلى رأس

شكل 5-1

تجزئة هيكل العمل

WBS



- يتم تجزئة وحدة العمل Work Unit إلى مجموعة من الانشطة Activities

ويتم بناء الخطة الابتدائية بالاعتماد على مفهوم تجزئة هيكل العمل WBS عن طريق قيام كل شخص(أو فريق) مسؤول عن تأدية نشاط او مجموعة من الأنشطة بإعداد كشف بهذه الأنشطة، وإعداد جدول زمني Schedule لتنفيذها وكلفة تقديرية Budget لتنفيذها ثم يقوم الفريق بمراجعة هذه الأنشطة والجداول والموازنات وفحصها ثم رفعها للجهات الأعلى.

3-2-5 إعداد الخطة المركبة للمشروع Composite Plan.

تقوم الجهة الأعلى بتدقيق الخطة الابتدائية المرفوعة لها من المرتبة الأدنى من أجل اعتمادها، ثم تقوم بإضافة الأنشطة والجداول والموازنات التي ستقوم بأدائها هي وتدقيقها وجمعها مع ما رفع لها من المرتبة الأدنى، ثم رفعها مجتمعه إلى المرتبة الأعلى. وهكذا يستمر تركيب الخطة بالتدقيق والتمحيص والاعتماد لما يرفع من المرتبة الأدنى والتجميع والرفع الى مستوى أعلى حتى تصل إلى مدير المشروع الذي يقوم باعتمادها ورفعها إلى الإدارة العليا وتسمى في هذه المرحلة الخطة المركبة Composite Plan.

5

عرض عام Over View

ويكون على شكل ملخص قصير يتضمن غايات المشروع Goals وعلاقة هـذه الغايات بأهداف المنظمة الأم، كما يتضمن وصفا للأسلوب الإداري والبناء التنظيمي الذي سيستخدم في المشروع بالإضافة لقائمة بالمحطات الرئيسية Milestones للإنجاز في المشروع.

أهداف المشروع Project Objectives

ويتضمن شرحاً تفصيلياً لغايات المشروع المذكورة في العرض العام كما يتضمن هذا الجزء شرحا للفوائد المتحققة من المشروع في الربح والمنافسة وأي أهداف أخرى.

المنهج العام General Approach

ويصف هذا الجزء كل من الأسلوب الإداري Administrative Approach والأسلوب الفني Technical Approach الذين سيستخدمان في تنفيذ المشروع وانجاز كافة الاعمال المطلوبة فيه.

الأوجه التعاقدية Contractual Aspects

كما نعلم فإنه من الصعب على الشركات أن تقوم بتوفير و تخزين الموارد اللازمة للمشروع من أجل استخدامها في أوقات متباعدة لأن ذلك يثقل المشروع بكلف مرتفعة، ولذلك فإن المشروع يعتمد على التعاقد الفرعي أو ما يسمى باللغة السائدة (مقاول الباطن) لإنجاز بعض المراحل في العمل أو لتوفير

4-2-5 إعداد الخطة النهائية للمشروع Project Plan

وتسمى ايضا الخطة الرئيسية Master Plan أو عقد الالتزام في المشروع أو دستور المشروع Project Charter وهي الخطة النهائية، وتصبح نهائية بعد أن يتم تدقيق الخطة المركبة واعتمادها من قبل الإدارة العليا للمنظمة الأم والتوقيع عليها.

5-2-5 مراجعة الخطة النهائية Plan Revision

وهو ما يسمى بالتخطيط اللاحق Post Planning ويتم من خلاله مراجعة الخطة النهائية للتأكد من أن كل العناصر الضرورية لإنجاز المشروع وإكماله حسب المطلوب قد تم تصنيفها بشكل مناسب، وبعد انتهاء المراجعة والاعتماد النهائي لخطة المشروع لا يجوز إجراء أي تعديل أو تغير على الخطة إلا باستخدام ما يسمى أوامر التغيير Change Orders.

3-5 عناصر خطة المشروع Project Plan Element

وكما أشرنا فان بعض المختصين يطلقون عليه تسمية عقد الالتزام في المشروع Project Charter والبعض الآخر يسمونه جملة العمل في المشروع Statement of Work SOW ويتضمن العناصر التالية:

أو بعض أفراده، إضافة للحوافز والمكافآت المرصودة لزيادة دافعية العاملين، بالإضافة للشؤون القانونية المتعلقة بعقود العاملين.

طرق التقييم Evaluation Methods

وتتضمن وضع معايير ومقاييس الأداء في المشروع في الأمور التي تتعلق بكل أهداف المشروع إضافة لوضع طرق جمع البيانات عن أداء المشروع ومراحل عمله بهدف إجراء عملية التقييم والتغذية العكسية بهدف إجراء التصحيح اللازم.

المشاكل والصعوبات المحتملة Potential Problems

وتتضمن التنبؤ ببعض المشاكل والمخاطر التي يحتمل أن تواجه المشروع كالمشاكل التقنية والفنية، نقص الموارد، الاضطرابات، المشاكل المناخية، المشاكل المالية،.. الخ ووضع خطط احتمالية Contingency plans لمواجهة هذه الاحتمالات في حال حدوثها للتقليل من آثارها ومخاطرها.

بعض الموارد النادرة. كما يتضمن هذا الجزء أيضا الأمور القانونية التي تتعلق بالعقود وإجراءات التنفيذ.

الجداول Schedules

وتتضمن تحديد الجداول الزمنية اللازمة لتنفيذ كافة الأنشطة والفعاليات المطلوب أداءها وعلاقة هذه الأنشطة بالأنشطة السابقة والأنشطة اللاحقة ومدى التتابع والاعتمادية فيها. ويتم إعداد الجدولة باستخدام تقنيات CPM او PERT لتحديد أوقات أنشطة المشروع ابتداء من أول نشاط وحتى آخر نشاط متوقع وتتضمن الجداول كل من الأوقات اللازمة لإنجاز الأنشطة المنفردة واللازمة لإكمال المشروع ككل.

الموارد Resources

وتتضمن تحديد كافة الموارد اللازمة لإنجاز المشروع من لحظة المباشرة وحتى لحظة الانتهاء سواء من حيث كمية هذه الموارد، نوعية هذه الموارد، وكلفة هذه الموارد فيما يسمى بالموازنة التقديرية Budget التي تتضمن نوع الموارد وكلفتها وتقلبات الأسعار المتوقعة بسبب التضخم والظروف البيئة الأخرى.

الأفراد Personal

وتتضمن الكفاءات والخبرات والمهارات المطلوبة لأداء أنشطة المشروع ووقت احتياج المشروع لها، إضافة لعمليات التدريب اللازمة لرفع كفاءة فريق العمل

الفصل السادس

جدولة المشـــروع

Project Scheduling

أسئلة الفصل

1. اختلف الباحثون والمختصون في تحديد مستوى التخطيط المطلوب في المشروع، اشرح ما قاله الكاتب Meredith بهذا الخصوص؟
2. اذكر الأمور الواجب مراعاتها عند القيام بإعداد خطة المشروع؟
3. اشرح مفهوم تجربة هيكل العمل Work Break Structure(WBS)؟
4. اشرح دور الاجتماع التأسيس Launch Meeting في إعداد خطة المشروع؟
5. ما هو الفرق بين الخطة الإبتدائية Preliminary Plan والخطة المركبة Composite Plan في المشروع؟
6. عَدِّد عناصر خطة المشروع مع شرح مختصر لكل عنصر؟

الفصل السادس

جدولة المشـــروع

Project Scheduling

6

1-6 تمهيـــــد

إن إعداد وتطوير كل من خطة المشروع Project Plan وجدولة المشروع Project Schedule وموازنة المشروع project Budget باعتبارها الأدوات الرئيسية الثلاثة في إدارة المشروع إنما يعتمد على نفس الأسس المشار إليها في الجزء الأول من الفصل السابق وتقوم هذه الأسس على ركيزتين أساسيتين:

1. إن الذي يقوم بالتخطيط والجدولة وإعداد الموازنات في المشاريع عليه ان يسأل نفسه: ما الذي يجب ان يتم عمله؟ متى يجب ان يتم عمله؟ ما هي الموارد اللازمة لذلك؟ وما هي كلفة هذه الموارد؟
2. إن إعداد هذه الأدوات الثلاث إنما يعتمد على عمليه تجزئة هيكل العمل Work Break Structure (WBS) والذي يتم عن طريقه تجزئة البرنامج إلى مشاريع والمشروع إلى مهمات والمهمة الى حزم عمل وحزمة العمل إلى وحدات عمل ووحدة العمل إلى أنشطة والتي هي أبسط الفعاليات والعمليات التي يتم البناء عليها في تجميع النظام.

استنادا إلى ما تقدم فإننا نستطيع تقديم تعريف مبسط لجدولة المشروع Project Schedule على أنها عملية تحويل خطة المشروع Project Plan إلى جدول زمني Time Table لتشغيل المشروع ابتداء من لحظة مباشرة العمل في المشروع Start مرورا

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادراً على:

1. فهم معنى عملية الجدولة في المشروع
2. معرفة المنافع المتحققة من عملية الجدولة في المشروع.
3. تحديد مراحل عملية الجدولة في المشروع.
4. القدرة على رسم شبكة المشروع بطريقتي النشاط على السهم **AOA** والنشاط على القطب **AON**.
5. تحديد عناصر الشبكة وخصائص الأنشطة في المشروع.
6. فهم طرق الجدولة في المشروع:
   - طريقة خرائط جانت **Gantt Charts**
   - طريقة المسار الحرج **Critical Path Method (CPM)**
   - طريقة بيرت **Programming Evaluation Revision Technique (PERT)**
7. فهم عملية تسريع المشروع **Project Crashing**.

- تساعد الجدولة في تحديد الأنشطة الراكدة Slack والتي إذا تأخرت لوقت معلوم فإنها لن تؤثر سلبا على وقت إنهاء المشروع .
- تساعد الجدولة في تحديد تواريخ بداية ونهاية الأنـشطة وعلاقة هـذه الانـشطة بالانشطة الاخرى، وهذا يـساعد في عمـل التنـسيق الـلازم لإتمام الأنـشطة في الأوقات المطلوبة بشكل انسيابي دون حصول اختناقات في العمل.
- تساعد الجدولة في تخفيف الخلافـات الشخـصية وتقلـل مـن الـصراعات علـى الموارد وذلك لأن الأوقات محددة مسبقا وبالتالي فإن وقت الحاجة لهـذه المـوارد يكون معلوما وتستطيع الأطراف المختلفة أن تنسق فيما بينهـا بأقـل اخـتلاف أو صراع لتأمين هذه الموارد.

6

3-6 مراحل جدولة المشروع Project Scheduling Phases

تمر عملية جدولة المشروع في ثلاث مراحل أساسية وهي على التوالي:

1-3-6 مرحلة التخطيط Planning Phase

وتتضمن تحليل أنشطة المشروع إلى وحدات بحيث تكون كل وحـدة مكونـة مـن مجموعة من الانشطة مـن نفس نـوع العمـل وبـنفس الحجـم، ثـم تحليـل هـذا المستوى الى المستويات الأدنى... الخ وهذا ما يسمى Work Break Structure (WBS) ثم بعد ذلك يتم بناء شبكة عمل المشروع Network ابتداء من تحديـد الوظائف الأساسية Jobs والأنـشطة اللازمـة لإنجاز المشروع مـع بيـان طبيعـة العلاقة بين هذه الأنشطة، وعملية التسلسل والتتابع في إنجازها.

بجميع الأنشطة المتابعة والمتداخلة والأحداث Events والمحطات الرئيسية Mile Stones وصولا إلى لحظة انتهاء العمل في المشروع Finish وتحديد الوقت اللازم لتنفيذ المشروع من لحظة البدء وحتى لحظة الانتهاء.

2-6 منافع جدولة المشروع Benefits of Project Scheduling

تُعنَى جدولة المشروع بأحد أهم الموارد في المشروع وهو الوقت Time ، ولأن الوقت هو واحد من الأهداف الرئيسية للمشروع فإن إدارة الوقت Time Management تعتبر من العوامل المهمة في وصول المشروع إلى أهدافه و تحقيق الكثير من المنافع التي نذكر منها:

- تعتبر جدولة المشروع إطارا منسقا لتخطيط وتوجيه ومراقبة المشروع.
- تُبيِّن جدولة المشروع حالة الاعتمادية والتداخل Interdependency لكافة الأنشطة ووحدات العمل وحزم العمل والمهام في المشروع.
- تشير الجدولة إلى الوقت الذي يحتاج فيه المشروع إلى تواجد بعض الخبرات والمهارات الخاصة بحيث تتم متابعة تواجدها في المشروع عند الحاجة لها وذلك لتعذر تواجدها قبل هذا الوقت، أو بعد إنهاءها لمهامها.
- تساعد الجدولة في توفير خطوط اتصال أوضح وأقصر بين الأقسام والوظائف وفرق العمل.
- تساعد الجدولة في تحديد التاريخ المتوقع لانهاء المشروع.
- تساعد الجدولة في تحديد الأنشطة الحرجة Critical Activities التي إذا تأخرت فإن وقت إتمام المشروع سيتأخر.



6-4-1 خرائط جانت Gantt charts

وهي إحدى أقدم الطرق المستخدمة في جدولة الأنشطة وقد تم تطويرها على يد أحد رواد علم الإدارة وهو هنري جانت Henry L Gantt سنة 1917 وهي طريقة بسيطة، سهلة الاعداد، سهلة القراءة وفعالة خاصة في تحديد مدى التقدم في تنفيذ الانشطة ومراقبة الزمن. وتتكون خرائط Gantt من محورين أحدهما أفقي والآخر عمودي، حيث تظهر على المحور العمودي أنواع أو أسماء الأنشطة، بينما يظهر على المحور الأُفقي الزمن اللازم لتنفيذ النشاط مع تحديد بداية النشاط ونهاية النشاط ويرسم على شكل مستطيل تدل بدايته على بداية العمل بالنشاط ونهايته تمثل نهاية العمل بالنشاط، ويدل طول المستطيل على الوقت اللازم لإنجاز النشاط.

مثال 6-1: رسم خريطة جانت Gannt Chart

يحتاج تنفيذ أحد المشاريع إلى الأنشطة الأربعة المبينة في الجدول 6-1 والذي يبين الزمن اللازم لتنفيذ كل نشاط بالأسبوع.

جدول 6-1

أنشطة مثال 6-1

Activity Number رقم النشاط	Activity Time / week زمن النشاط/ اسبوع
A	10
B	8
C	6
D	4

6-3-2 مرحلة جدولة الأنشطة Scheduling Phase

وتتكون من تحديد الوقت اللازم لإنجاز كل نشاط من أنشطة المشروع، ثم تقدير التكاليف اللازمة لإنجاز كل نشاط من هذه الأنشطة وبالتالي تقدير التكاليف الكلية اللازمة لإنجاز المشروع Budget، ومن ثم تخصيص الموارد المادية والبشرية اللازمة لكل نشاط من أنشطة المشروع.

6-3-3 مرحلة الرقابة Control Phase

وفي هذه المرحلة يتم التحقق فيما إذا كان العمل قد تم تنفيذه وفق ما خطط له أم أنه قد حدثت انحرافات في التنفيذ مثل تأخر بعض الأنشطة عن الوقت المحدد لإنجازها، أو اختلاف الموارد المادية والبشرية المستخدمة عن الكميات المقدرة في الخطة. ثم القيام بإجراء التصحيح اللازم لمعالجة الانحرافات، للعمل على تلافي حدوثها في المراحل اللاحقة من المشروع.

6-4 طرق جدولة المشروع Project Scheduling Methods

يوجد طريقتان أساسيتان في تنفيذ جدولة المشروع هما خرائط جانت Gantt Charts والبرمجة الشبكية Network Programming وتقسم طريقة البرمجة الشبكية أيضا إلى أسلوبين هما أسلوب المسار الحرج Critical Path Method (CPM) وأسلوب بيرت Programming Evaluation Revision Technique (PERT).

6-4-2 البرمجة الشبكية Network Programming

تعرف الشبكة Network على أنها تمثيل بياني Graphical Presentation لأنشطة المشروع بطريقة تبين التسلسل والتتابع المنطقي Sequence لأنشطة المشروع والأوقات اللازمة لتنفيذ هذه الأنشطة من لحظة بداية المشروع وحتى نهايته، مع توضيح المسارات المحتملة لإنهاء المشروع والمسار الحرج (CP) Critical Path الذي يمثل أطول هذه المسارات لإتمام المشروع.

6-4-2-1 عناصر الشبكة Network Elements

تتكون الشبكة من العناصر التالية:

1.النشاط **Activity** : وهو أحد وظائف المشروع والذي يتطلب إكماله كمية محددة من الوقت والموارد. وتتمتع أنشطة المشروع بالخصائص التالية:

خصائص الأنشطة في المشروع:

- **التتابع Sequence**

يتكون المشروع من عدد من الأنشطة التي يجب أن يتم إكمالها بطريقة محددة ومنتظمة ومتتابعة، وتتابع الأنشطة نابع من المتطلبات الفنية لإنجاز المشروع وليس من الرغبات الإدارية، وبتحديد التتابع من المفيد أن ننظر إلى الأنشطة بمنظور المدخلات والمخرجات، لأن مخرجات بعض الأنشطة قد تكون مدخلات لأنشطة أخرى كما أنّ تحديد التتابع يتأثر بقيود الموارد Resource Constrains والتي قد تتطلب أن

مع ملاحظة أن النشاطين A و B يمكن أن يبدءا في نفس الوقت متزامنين ومتوازيتين، والنشاط C يبدأ بعد أسبوعين من بداية النشاطين A ، B والنشاط D لا يمكن أن يبدأ إلاّ بعد انتهاء النشاط C .

شكل 1-6

رسم خريطة جانت Gantt Chart للمثال 1-6

Activity Name اسم النشاط	Activity Duration زمن النشاط	Time/ weeks الوقت / أسابيع 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 ....
A	10	
B	8	
C	6	
D	4	

في الشكل أعلاه يظهر أنّ الوقت اللازم لإنهاء المشروع يساوي 12 أسبوع.

- **الترابط Connectivity**

ينتج ترابط الأنشطة من أنّ بعضها يتتابع، بحيث لا يمكن البدء بنشاط ما إلا بعد إكمال النشاط الذي يسبقه، أو أنّ نشاطا معينا سوف يتأخر لأن بعض الأنشطة التي يُشترط إكمالها لأداء هذا النشاط تأخرت، فمثلا في مشروع إكمال الدراسة الجامعية فان الطالب لا يستطيع أن يقوم بتسجيل ودراسة مساق معين إلا إذا أتمّ إنهاء مساق يسبقه ويصطلح على تسميته بالتعبير الدارج أنّ المادة A تفتح للمادة B، مثال آخر لا يمكن أن تبدأ الأدوار النهائية لبطولة ما في كرة القدم قبل إكمال الأدوار التمهيدية لها...... وهكذا.

- **الاعتمادية Dependency**

إن تتابع الأنشطة Sequence وترابطها Connectivity يجعل هذه الأنشطة معقدة وتعتمد بدرجة كبيرة على بعضها البعض.

طرق رسم النشاط:

ويمكن رسم النشاط على الشبكة بأحد طريقتين كما هو موضح في الشكل 6-2:

- النشاط على السهم Activity on Arrow.
- النشاط على القطب Activity on Node.

يقوم شخص واحد بإنجاز النشاطين ولـذا فـان عليـه أن ينهـي النـشاط الأول حتـى يستطيع أداء النشاط الثاني.

- التفرد: **Uniqueness**

أنشطة أي مشروع هي بالتأكيد أنشطة فريدة لأنها لم ولن تستخدم بنفس الطريقـة في المشاريع الأخرى حتى لو تشابهت ظاهرا، ولتوضيح ذلـك لـو افترضـنا أنّ هنـاك مـشروعين متمـاثلين (ولنقـل بنـاء فـيلا عـدد 2) وهمـا مـشروع A1، A2 وكـان المشروعان متماثلان من حيث التصميم والشكل والمكونـات... الخ، فـإن الأنـشطة التي ستستخدم في بناء المشروع A1 ستختلف بالتأكيد عن الأنـشطة الـتي ستـستخدم في بناء المشروع A2 سـواء مـن حيـث وقـت النـشاط، أو كلفـة النـشاط أو المـوارد المستخدمة في اكمال نشاط أو كفاءة العاملين أو مستوى الإنجاز والمواصفات أو مـن حيث طبيعة اختلاف الزبون... الخ وعليه فإنه حتى لو تشابهت بعـض الأنـشطة في المشروع أو طريقة أدائها فإن مجموع الأنشطة التي أنجزت المشروع لا يمكن أن تتطابق مع المشروع الآخر.

- التعقيد **Complexity**

تمتاز أنشطة المشروع بالتعقيد وعدم البساطة، لأنها تكـون متكـررة أحيانـا، وتـشمل أكثر من مرحلة وتتداخل مع أنشطة أخرى أحيانا أخرى، فمثلا يحتاج دهـان منـزل إلى عمليات حفّ الجدران ثم معجنتهـا وتنعيمهـا وبعـد ذلـك يـتم دهـان الأسـاس والدهان النهائي والذي قد يكـون لـون واحـد أو مـزيج ألـوان، وتتـداخل أعمـال الدهان مع أعمال الكهرباء وأعمال الحدادة وأعمـال النجـارة....الخ وهـذا يجعلـها أنشطة معقدة.

2. الحدث **Event**: وهو لحظة البدء بنشاط معين أو لحظة الانتهاء منه، والحدث هو نتيجة نشاط أو أكثر والنشاط يقع بين حدثين. ويتم رسم الحدث بطريقة معاكسة للنشاط فإذا كان النشاط على السهم، يكون الحدث على القطب (الدائرة او المربع) والعكس صحيحاً فإذا كان النشاط على القطب (المربع او الدائرة) يكون الحدث على السهم.

3. المسار **Path**: وهو عبارة عن سلسلة من الأنشطة المتتابعة التي تربط بين نقطة البدء بالمشروع ونقطة إتمامه ككل. ويكون للمشروع أكثر من مسار.

4. المسار الحرج **Critical Path (CP)**: وهو سلسلة من الأنشطة الحرجة المتتابعة التي تربط بين نقطة بدء المشروع ونقطة نهايته، وهو أطول المسارات على الشبكة المكونة لنشاط المشروع ككل. ورغم أنّ المسار الحرج يمثل أطول المسارات على الشبكة، إلا أنه يشكل أفضل وقت لإتمام المشروع بشكل كامل.

5. النشاط الحرج **Critical Activity**: وهو النشاط الذي يترتب على تأخيره تأخير المشروع ككل.

6. النشاط الوهمي **Dummy Activity**: وهو نشاط ليس له وجود، ويستخدم فقط لتسهيل رسم الشبكة وبيان العلاقة بين الأحداث فهو لا يحتاج إلى وقت ولا إلى موارد، ويرسم على الشبكة على شكل سهم منقط.

شكل 6-2

مقارنة بين طرق رسم النشاط

Activity On Arrow النشاط على السهم AOA	Activity Meaning معنى النشاط	Activity On Node النشاط على القطب AON
A B C	النشاط A يبدأ قبل B، وكليهما يسبق النشاط C	A B C
A B C	النشاط A والنشاط B كليهما يجب أن ينتهيا قبل أن يبدأ النشاط C.	A B C
A B C	النشاط B والنشاط C لا يمكن أن يبدءا إلا بعد انتهاء النشاط A.	A B C
A B C D	النشاط C والنشاط D، لا يمكن ان يبدءا قبل أن ينتهي النشاطان A و B.	A B C D
A C B D Dmmy Activity نشاط وهمي	النشاط C لا يمكن أن يبدأ قبل ان ينتهي النشاطان A و B والنشاط D لا يمكن أن يبدأ قبل انتهاء النشاط B.	A B C D

المصدر:

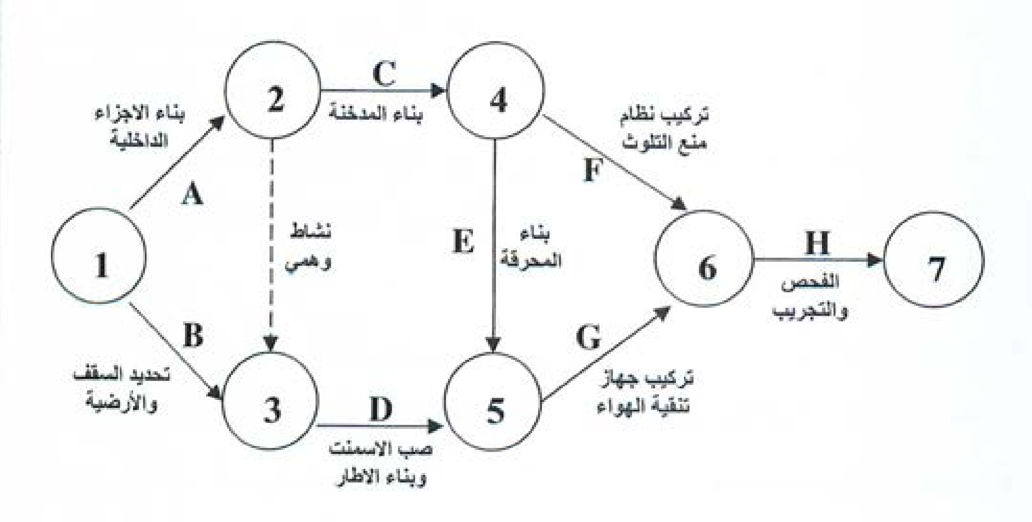
Heizer. Jay and Barry Render, 2006, Operation Manyement 8th edition, Pearson Education Inc.

الحل:

1. رسم شبكة محرقة الورق باستخدام طريقة النشاط على السهم AOA والحل موجود في الشكل 6-3.

شكل 6-3

رسم شبكة مشروع بناء محرقة ورق باستخدام النشاط على السهم AOA



مثال 6-2: رسم شبكة المشروع

طلب من أحد المطابع القيام بتركيب محرقة ورق، لتلبية شروط وزارة البيئة، وقد تم إعداد دراسة حول الأنشطة المطلوبة ومدى تتابعها كما يظهر في جدول 6-2

جدول 6-2

تركيب محرقة ورق

Activity النشاط	Description وصف النشاط	Precedent Activity النشاط السابق
A	بناء الأجزاء الداخلية	–
B	تحديد السقف والأرضية	–
C	بناء مدخنة	A
D	صب الإسمنت وبناء الإطار	A , B
E	بناء المحرقة	C
F	تركيب نظام منع التلوث	C
G	تركيب جهاز تنقية الهواء	D , E
H	الفحص والتجريب	F , G

المطلوب:

- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على السهم (AOA)
- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطب (AON)

Earliest Finish (EF) للنشاط السابق، وفي حال وجود أكثر من نهاية مبكرة EF تسبق أي نشاط، فإننا نأخذ النهاية المبكرة (EF) الأطول زمناً، لأنه لا يمكن البدء بأيّ نشاط قبل الانتهاء من كافة الأنشطة السابقة المرتبطة به.

2. تحديد النهاية المبكرة Earliest Finish (EF) لكل نشاط، وهذا يعني أبكر وقت ممكن أن ينتهي به ذلك النشاط. وتكون النهاية المبكرة EF لأيّ نشاط تساوي البداية المبكرة لذلك النشاط ES مضافاً لها الزمن اللازم لإنجاز ذلك النشاط (راجع المعادلة 1←6 ، الموجودة أسفل الشكل 6-5).

3. تحديد النهاية المتأخرة Latest Finish (LF) وهو عبارة عن أقصى تأخير في زمن نهاية النشاط دون أن يؤدي ذلك إلى تأخير زمن تنفيذ المشروع ككلّ. وتكون النهاية المتأخرة للنشاط هي نفسها البداية المتأخرة للنشاط اللاحق، وفي حال وجود أكثر من نشاط لاحق (أي أكثر من بداية متأخرة) فإننا نختار النشاط الأقصر زمناً (البداية المتأخرة الأقل) من أجل حساب النهاية المتأخرة للنشاط الحالي، كما تجدر الإشارة إلى أن النهاية المتأخرة (LF) لاخر نشاط في المشروع هي نفسها النهاية المبكرة (EF) له.

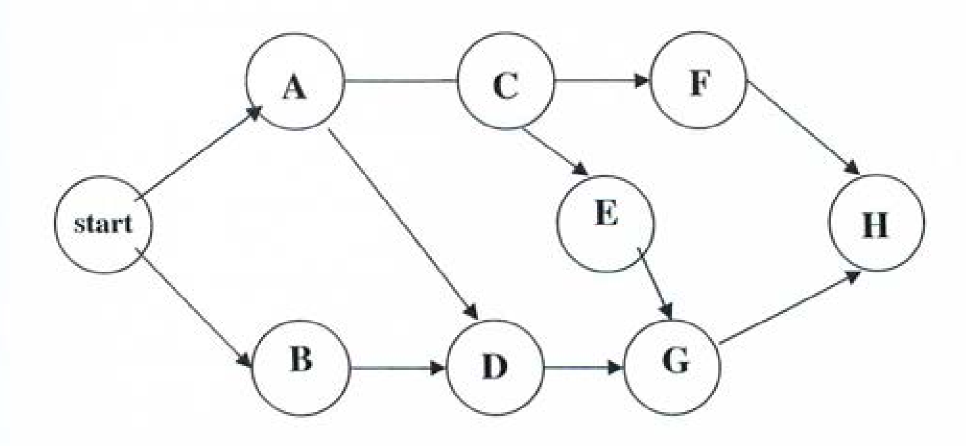
4. تحديد البداية المتأخرة Latest Start (LS) والتي تُمثّل أقصى تأخير في زمن بداية النشاط دون أن يؤدي ذلك إلى تأخير المشروع ككلّ. وتكون البداية المتأخرة LS لأيّ نشاط تساوي النهاية المتأخرة للنشاط Latest Finish (LF) مطروحاً منها زمن إنجاز النشاط (راجع المعادلة 2←6 الموجودة أسفل الشكل 6-5)..

5. تحديد الوقت الفائض Slack Time (ST) وهو الوقت الفائض بين الوقت المخطط له لتنفيذ النشاط، ووقت التنفيذ الفعلي على الارض ويمثل الحد الاقصى لتأخير النشاط دون أن يؤثر ذلك على انجاز المشروع.

2. رسم شبكة محرقة الورق باستخدام طريقة النشاط على القطب AON والحل موجود في الشكل 6-4.

شكل 6-4

رسم شبكة مشروع بناء محرقة ورق باستخدام النشاط على القطب AON



6-4-2-2 البرمجة الشبكة باستخدام أسلوب المسار الحرج (CPM)

Critical Path Method

يتم تطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM باتباع الخطوات التالية:

1. تحديد البداية المبكرة Earliest Start (ES) لكل نشاط من الأنشطة وهذا يعني أبكر وقت يمكن أن يبدأ به كل نشاط، وتكون البداية المبكرة ES لأول نشاط في المشروع= صفر. كما تكون البداية المبكرة ES لأي نشاط = النهاية المبكرة

- تحديد أوقات البداية المبكرة ES وأوقات النهاية المبكرة EF لأنشطة المشروع.
- تحديـد أوقـات البدايـة المتـأخرة LS وأوقـات النهايـة المتـأخرة LF لأنـشطة المشروع.
- تحديد المسار الحرج في المشروع CP.
- تحديد الأوقات الفائضة ST في المشروع إن وجدت.

حل مثال 6 – 3

1. رسم شبكة المشروع بطريقة النشاط على القطب AON: الحل موجـود في شـكل 6-4، والذي يوضح رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطـب AON.
2. تحديد أوقات البداية المبكرة ES والنهاية المبكـرة EF لأنـشطة المـشروع: يوضـح الـشكل 6-5 الطريقـة الـتي يـتم بهـا رسـم النـشاط متـضمناً كافـة المعلومـات والأوقات المتعلقة بهذا النشاط وهي: اسم النشاط A، وقت النـشاط D، البدايـة المبكرة للنشاط ES، النهايـة المبكـرة للنـشاط EF، البدايـة المتـأخرة للنـشاط LS والنهاية المتأخرة للنشاط LF ، ومتابعة رسم شبكة المشروع استناداً إلى القـوانين المذكورة أسفل الرسمة في شكل 6-5.

6. يتم حساب كافة المسارات في المشروع واختيار المسار الأطول فيكون هو المسار الحرج CP، وللتاكد من صحة النتيجة يجب أن يكون وقت المسار الحرج مساويا لوقت النهاية المتاخرة LF للنشاط الاخير في المشروع.

مثال6-3 توضيحي لتطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM

بالرجوع إلى المثال السابق 6-2 فقد تم تحديد أوقات الأنشطة كما تظهر في جدول 6-3

جدول 6-3

بيانات مثال 6-3

Activity النشاط	Description وصف النشاط	Duration وقت النشاط	Precedence النشاط السابق
A	بناء الأجزاء الداخلية	2	–
B	تحديد السقف والأرضية	3	–
C	بناء مدخنة	2	A
D	صب الإسمنت وبناء الإطار	4	A , B
E	بناء المحرقة	4	C
F	تركيب جهاز مراقبة التلوث	3	C
G	تركيب جهاز تنقية الهواء	5	D , E
H	الفحص والتجريب	2	F , G

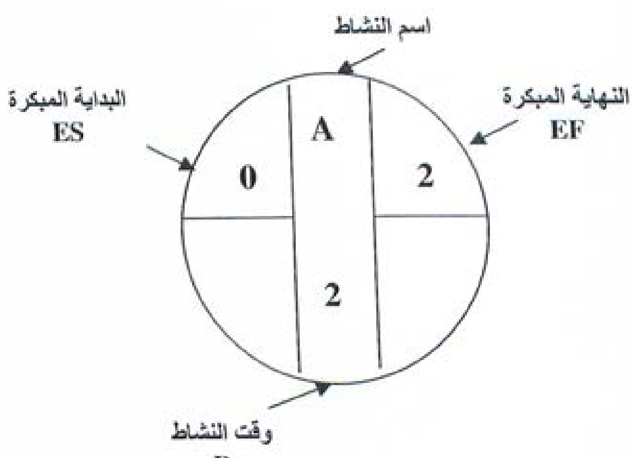
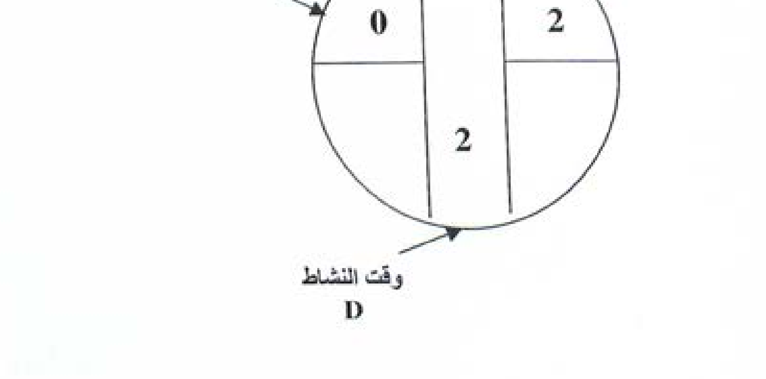
والمطلوب:

- رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطب AON.

ولتوضيح ذلك، نقوم برسم النشاط A على سبيل المثال كما هو موضح في الشكل 6-6.

شكل 6-6

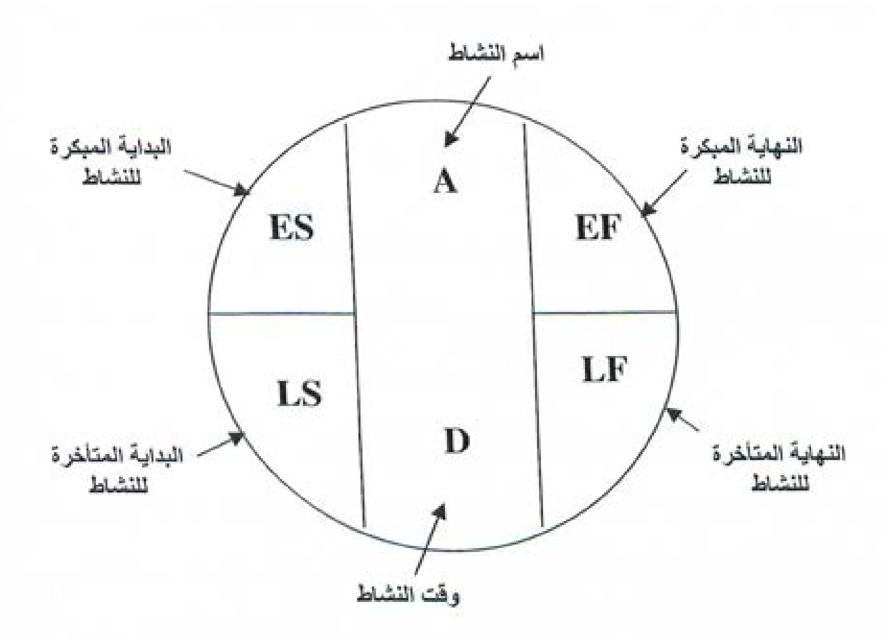
أوقات البداية المبكرة والنهاية المبكرة للنشاط A

- البداية المبكرة **ES** للنشاط **A**، هي نفسها النهاية المبكرة للنشاط الذي يسبقه وهو نشاط **Start** وتساوي صفر.
- النهاية المبكرة **EF** للنشاط **A** تساوي **(EF= 0 + 2 = 2 week)**

شكل 6-5

توضيح تفاصيل رسم النشاط على القطب AON



EF = ES + D ------▸ 6 → 1

LS = LF – D ------▸ 6 → 2

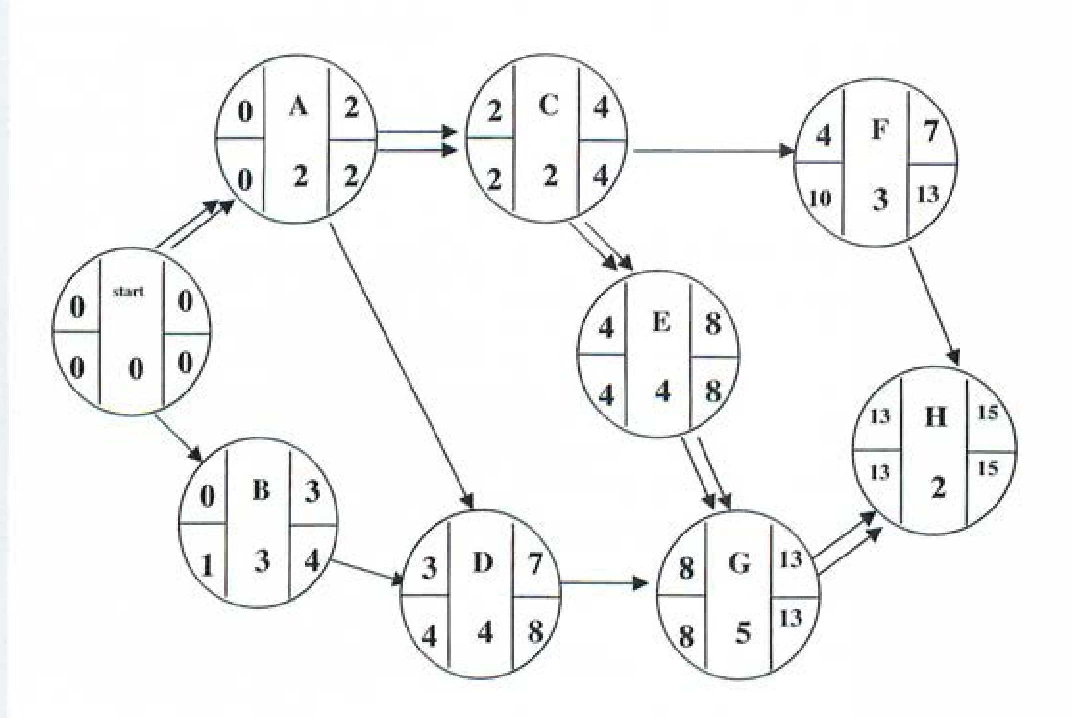
ST = LS – ES ------▸ 6 → 3

ST = LF – EF ------▸ 6 → 4

3. تحديد أوقات البداية المتأخرة LS والنهاية المتأخرة LF لأنشطة المشروع، بالرجوع إلى الشكل 6-5 والمعادلات الموجودة أسفل الرسمة نستطيع أن نرسم الأوقات المذكورة لأنشطة المشروع كما تظهر في الشكل 6-8.

شكل 6-8

رسم شبكة المشروع بإضافة أوقات النهاية المبكرة LS والنهاية المتأخرة LF لأنشطة المشروع باستخدام طريقة AON

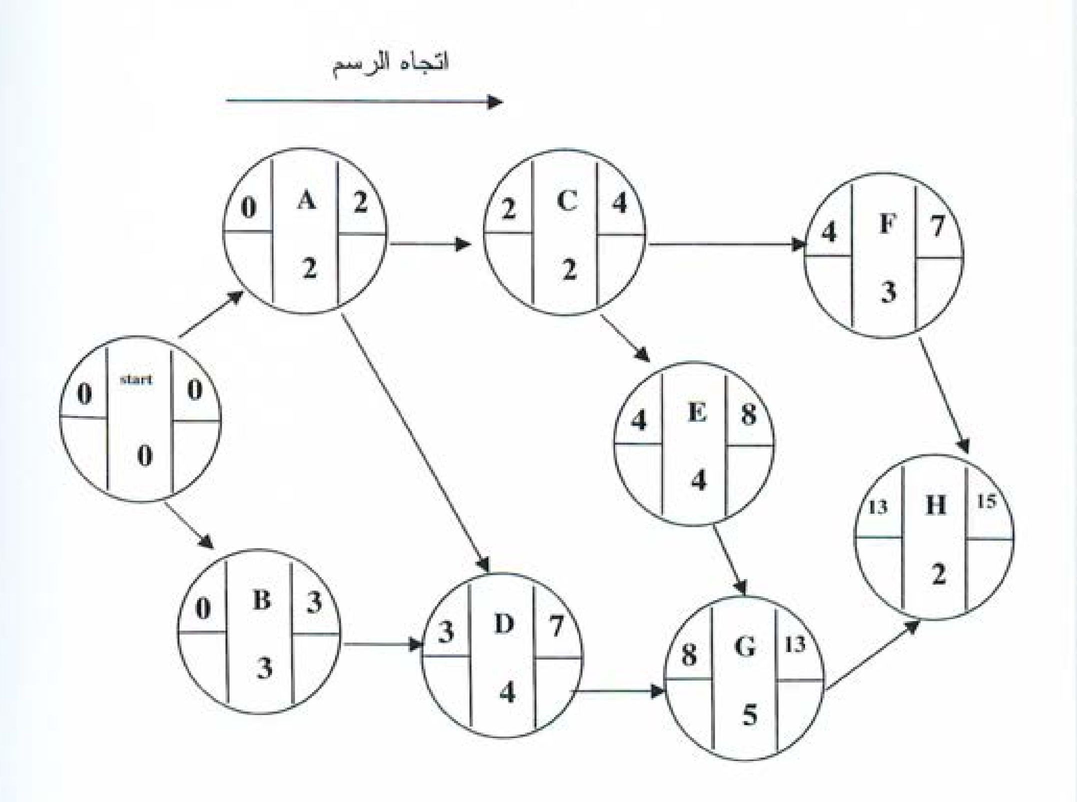




وهكذا فإن تحديد البدايات المبكرة ES والنهايات المبكرة EF لأنشطة المشروع، موضحة بالكامل في الشكل 6-7.

شكل 6-7

رسم شبكة المشروع لتوضيح أوقات البداية المبكرة ES والنهاية المبكرة EF لأنشطة المشروع باستخدام طريقة AON

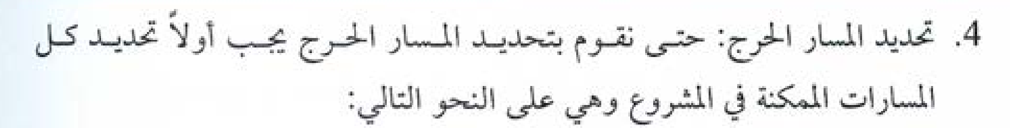


5. تحديـد الأوقـات الفائـضة (ST): لتحديـد الأوقـات الفائـضة يجـب أولاً تحديـد الأنشطة الراكدة، وهي الأنشطة التي إذا حـصل بهـا تـأخير فإنهـا لـن تـؤدي إلى تأخير المشروع ككل. وهذه الأوقات موضحة في الجدول 6-4. ومنها يتـضح أنّ الأوقات الفائضة يساوي 8 أسابيع.

جدول 6-4

ملخص حل مثال 6-3

Activity النشاط	Duration الوقت Week	Precedence النشاط السابق	ES	EF	LS	LF	طبيعة النشاط	ST
A	2	–	0	2	0	2	حرج	–
B	3	–	0	3	1	4	راكد	1
C	2	A	2	4	2	4	حرج	–
D	4	A , B	3	7	4	8	راكد	1
E	4	C	4	8	4	8	حرج	–
F	3	C	4	7	10	13	راكد	6
G	5	D , E	8	13	8	13	حرج	–
H	2	F , G	13	15	13	15	حرج	–
					Total Slack		8 weeks	



4. تحديد المسار الحرج: حتى نقوم بتحديد المسار الحرج يجب أولاً تحديد كل المسارات الممكنة في المشروع وهي على النحو التالي:

- المسار الأول:

$Start \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow H$

$0 + 2 + 2 + 3 + 2 = 9$ weeks

- المسار الثاني:

$Start \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H$

$0 + 2 + 2 + 4 + 5 + 2 = 15$ weeks

- المسار الثالث:

$Start \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H$

$0 + 2 + 4 + 5 + 2 = 13$ weeks

- المسار الرابع:

$Start \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G \rightarrow H$

$0 + 3 + 4 + 5 + 2 = 14$ weeks

ثم نختار المسار الأطول وهو هنا المسار الثاني

$Start \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow G \rightarrow H$

والبالغ 15 أسبوع. وللتأكد من أنّ المسار الحرج صحيح فإن جميع الأنشطة التي تقع عليه يجب أن تكون حرجة وليست راكدة (أي ليس بها أي أوقات فائضة) كما يظهر من خط المسار الحرج الموضحّ بالأسهم المزدوجة في شكل 6-8.

(التي تقع على المسار الحرج) فقط. ويكون حاصل جمع التباينات التي تقع على المسار الحرج هو تباين المشروع ككل. ويتم احتساب التباين حسب المعادلة الرياضية 6→6:

$$\sigma^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 6\rightarrow6$$

4. يتم احتساب الانحراف المعياري للمشروع، وذلك باستخدام المعادلة الرياضية 6→7

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 6\rightarrow7$$

5. نقوم باحتساب القيمة المعيارية (Z) للمشروع، وذلك باستخدام المعادلة الرياضية 6→8

$$Z = \frac{X-\mu}{\sigma} = \frac{X-Cp}{\sigma} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 6\rightarrow8$$

حيث μ : وقت إنهاء المشروع على المسار الحرج

X : الوقت الذي نسعى (نرغب) لأن ننهي المشروع به.

σ : الانحراف المعياري للمشروع

6. نذهب إلى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية، وهو ما يسمى في الإحصاء بجدول Z، ونستخرج الاحتمال المقابل للقيمة المعيارية التي نتجت معنا في النقطة 5 فتكون هي النسبة المئوية (احتمالية) أن ننهي المشروع في الوقت الذي نسعى إليه (نرغب به).

6-4-2- 3 البرمجة الشبكية باستخدام أسلوب بيرت

Programming Evaluation Revision Technique (PERT)

وقد تم تطوير هذا الأسلوب في الحرب العالمية الثانية من قبل سلاح البحرية الامريكية وذلك لإدارة الوقت في نقل الموارد إلى ميدان المعارك في اوروبا ضمن أفضل وقت ممكن، ويتم إعداد البرمجة الشبكية للمشروع باستخدام أسلوب بيرت PERT باتباع الخطوات التالية:

1. يقوم المعنيون بالبرمجة الشبكية بتحديد ثلاثة أوقات محتملة لإنهاء كل نشاط من أنشطة المشروع وهي: الوقت المتفائل Optimistic Time ويرمز له في الشبكة بالرمز (a)وهو أقصر وقت ممكن لتنفيذ النشاط إذا عملت الظروف المؤثرة في صالح المشروع.والوقت المتشائم Pessimistic Time ويرمز له في الشبكة بالرمز (b) وهو أطول وقت ممكن لتنفيذ النشاط إذا جاءت الظروف المؤثرة غير مواتية وعملت في غير صالح المشروع. ثم الوقت الأكثر احتمالا Most likely ويرمز له على الشبكة (m) وهو الوقت الأكثر احتمالا أن يتم تنفيذ النشاط به.

2. تحديد الوقت المتوقع Expected Time (ET) لكل نشاط من أنشطة المشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية (5←6)

$$ET = \frac{a + 4m + b}{6} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 6 \rightarrow 5$$

3. يتم احتساب التباين Variance (σ^2) لأوقات المشروع ككل، وذلك عن طريق احتساب التباين لكل نشاط من أنشطة المشروع، ثم جمع التباينات للأنشطة الحرجة

حل مثال 6-4:

1. يتم احتساب المتوقع لكل نشاط، باستخدام المعادلة الرياضية (5→6) والنتائج جميعها موجودة في جدول 6-6 وللتوضيح فإن حساب الوقت المتوقع للنشاط A يكون على النحو التالي:

$$ET_A = \frac{a+4m+b}{6}$$

$$= \frac{1+4X2+3}{6} = 2 \text{ weeks}$$

2. يتم رسم شبكة المشروع بطريقة النشاط على القطب كما هو مبين في الشكل 6-4، ثم احتساب المسارات جميعها وتحديد المسار الحرج للأوقات المتوقعة (ET) كما تم شرحه سابقاً. والمسار الحرج يكون 15 أسبوع.

3. يتم احتساب التباين لكل نشاط من أنشطة المشروع باستخدام المعادلة الرياضية (6→6)، والنتائج جميعها موجودة في جدول 6-6. ويتم حساب التباين للنشاط A على النحو التالي:

$$\sigma_A^2 = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2$$

$$= \left(\frac{3-1}{6}\right)^2 = 0.111$$

مثال 6 – 4 توضيحي لاسلوب بيرت PERT

بالعودة إلى مثال 6–2 فقد أراد المعنيون بالبرمجة الشبكية في المشروع القيام بتطوير شبكة المشروع باستخدام أسلوب بيرت PERT، وقد قاموا بتحديد الأوقات المتفائلة والأوقات المتشائمة والأوقات الأكثر احتمالاً كما هي في جدول 6-5. والمطلوب، دراسة احتمال أن ينتهي المشروع بعد اسبوع واحد من الوقت الأصلي المتوقع انتهاؤه فيه.

جدول 6–5

أوقات مثال 6–4

Activity النشاط	Precedent Activity النشاط السابق	Optemistic time الوقت المتفائل أسبوع	Most likely time الوقت الأكثر احتمالاً– أسبوع	Pessimestic time الوقت المتشائم أسبوع
A	–	1	2	3
B	–	2	3	4
C	A	1	2	3
D	A , B	2	4	6
E	C	1	4	7
F	C	1	2	9
G	D , E	3	4	11
H	F , G	1	2	3

7. نذهب إلى جدول الاحتمالات للقيمة المعيارية Z الموجود نسخة منه في نهاية هذا الفصل ومقابل قيمة Z=0.5668 نجد أن احتمال إنهاء المشروع بعد اسبوع واحد من موعده المتوقع يساوي 71.5%.

جدول 6-6

نتائج الحل لمثال 6-4

Activity النشاط	ET الوقت المتوقع اسبوع	σ^2 التباين	Activity type طبيعة النشاط	σ_p^2 تباين المشروع
A	2	0.111	حرج	0.111
B	3	0.111	راكد	–
C	2	0.111	حرج	0.111
D	4	0.444	راكد	–
E	4	1.000	حرج	1.000
F	3	1,778	راكد	–
G	5	1.778	حرج	1.778
H	2	0.111	حرج	0.111
			$\sum \sigma_p^2 =$	3.111
			$\sigma_p = \sqrt{3.111} = 1.764$	

4. يتم احتساب تباين المشروع ككل وذلك بجمع التباينات للأنشطة التي تقع على المسار الحرج وهي الأنشطة A , C , E , G , H

$$\sigma_P^2 = 0.111 + 0.111 + 1.00 + 1.778 + 0.111$$

$$\sigma_P^2 = 3.111$$

5. يتم احتساب الانحراف المعياري للمشروع وذلك باستخدام المعادلة الرياضية (7←6) على النحو التالي:

$$\sigma_P = \sqrt{3.111}$$

$$\sigma_P = 1.764$$

6. يتم احتساب القيمة المعيارية Z للمشروع باستخدام المعادلة الرياضية (8←6) على النحو التالي:

$$Z_P = \frac{X - \mu}{\sigma_P}$$

$$= \frac{16 - 15}{1.764} = 0.5668$$

ملاحظة: قيمة $X = 16$، جاءت من السؤال، لأن المطلوب أن نحسب إمكانية إنهاء المشروع بعد اسبوع واحد من الوقت المتوقع (الوقت الحرج)، وبما أن المسار الحرج = 15أسبوع، إذن قيمة X=16 week .

- نشوء ظروف بيئية خارجية ممكن أن تؤدي لتأخير تنفيذ بعض الأنشطة الحرجة مثل: تأخر الموردين في توريد بعض المواد الضرورية، ظروف مناخية تؤدي لتعطيل العمل بالمشروع كالسيول والثلوج والأعاصير...الخ، حصول حروب واضطرابات اجتماعية قد تؤدي لجعل الاستمرار في ذلك الوقت يحتوي على مخاطرة عالية...الخ.
- التسريع بناء على طلب الزبون مع استعداده لتقديم مكافأة مالية Bonus مقابل إنهاء المشروع قبل وقته المقرر، بحيث يتم مقارنة هذه المكافأة مع الكلف الإضافية المترتبة على عملية التسريع (الكلفة والمنفعة Cost and Benefit).
- حصول تغير في القوانين والتشريعات الحكومية يترتب عليه إجراء تعديل في طريقة تنفيذ المشروع، بحيث يتم تسريع وقت إنهاء المشروع مقابل تحمل كلف إضافية مترتبة على ذلك.

3- إن عملية التسريع Crashing تبدأ بالأساس على المسار الحرج، لأنه المسار الأطول، وأي تسريع لوقت تنفيذ المشروع يعني تقصير وقت المسار الحرج عن طريق تسريع الأنشطة الحرجة، وبعد ذلك ينظر إلى المسارات الأخرى ونقرر اذا كانت بحاجة إلى تسريع أم أن عملية التسريع لا تؤثر على تلك المسارات وتبقى كما هي، وكمثال توضيحي لهذه الفكرة، افترض أن هناك 4 مسارات لبرمجة أحد المشاريع:

Path 1: Critical Path = 60 weeks
Path 2: = 50 weeks
Path 3: = 45 weeks
Path 4: = 40 weels

5-6 تسريع المشروع Project Crashing

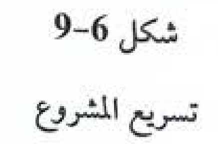
وهي العملية التي يتم من خلالها تسريع وقت إنهاء المشروع مع الاستعداد لتحمل التكاليف الإضافية المترتبة على هذا التسريع، وعند القيام بتنفيذ عملية التسريع Crashing من المفيد الانتباه إلى المرتكزات التالية:

1- إنّ عملية تسريع المشروع Project Crashing ليست إعتباطية وإنما يتم تقييمها واتخاذ القرار بخصوصها بعد إخضاعها لمبدأ الكلفة والمنفعة Cost and Benefit.

2- إنّ عملية تسريع المشروع Project Crashing ليست مزاجية، ولا يتم اتخاذ قرار بتبنيها إلا في ظل وجود أسباب موجبة، نذكر بعضاً منها:

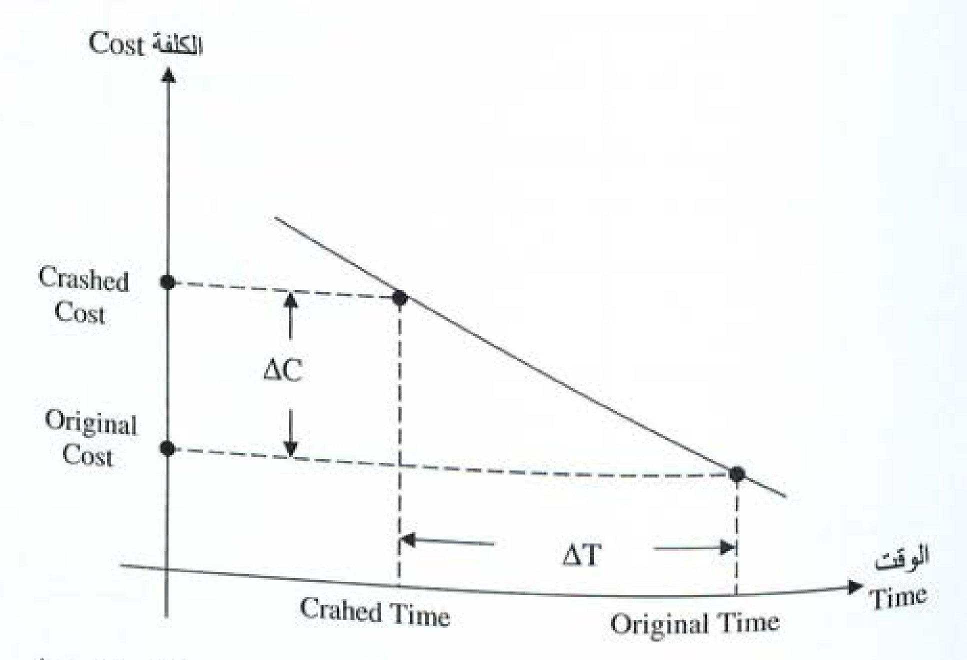
- وجود خطأ في جدولة المشروع Project Schedule من الأساس، بحيث يكون قد تم وضع أوقات تنفيذ متفائلة أكثر من اللازم لأنشطة المشروع، وعند بدء التنفيذ، تبين أنه من الصعب إنجاز هذه الأنشطة ضمن الأوقات المجدولة، مما يستدعي تحمّل كلف إضافية حتى نتمكن من إنهاء المشروع في الأوقات المذكورة.

- نشوء ظروف بيئية داخلية تؤدي إلى تأخير تنفيذ بعض الأنشطة الحرجة Critical Activities والتي يؤدي تأخر تنفيذها إلى تأخر تنفيذ المشروع ككل مثل: غيابات العاملين، تأخر وصول بعض الموارد الحرجة Critical Resources، ظهور صعوبات فنية Technical Difficulties، عدم توفر السيولة اللازمة Lack of Liquidity لتنفيذ بعض الأنشطة،...الخ. كل هذه المشكلات ممكن أن تؤدي إلى تسريع بعض الأنشطة اللاحقة حتى يتم الالتزام بالوقت المطلوب للتنفيذ مع دراسة الكلفة الإضافية المترتبة على ذلك ومقارنتها بغرامات التأخير.



شكل 6-9

تسريع المشروع



- يتم ضرب كلفة التسريع لوحدة زمنية واحدة في عدد الوحدات الزمنية (وقت التسريع).

مثال 6-5:

البيانات المتوفرة في جدول 6-7 تمثل الأوقات اللازمة لتنفيذ أنشطة المشروع الثمانية مع كلفة ضغط (تسريع) أسبوع واحد لكل نشاط، فإذا علمت أن المشروع له المسارات التالية:

Path 1: Critical Path CP: A→C→E→G→H = 34 weeks

Path 2: A→C→F→H = 20 weeks

Path 3: A→D→G→H = 24 weeks

Path 4: B→D→G→H = 21 weeks

فإذا أردنا تسريع المشروع لينتهي في 52 أسبوعاً، ففي هـذه الحالـة، فـإن عملية التسريع تتم على المسار الحرج فقـط ولا تطـال المـسارات الأخـرى، وذلـك لأن المسار الحرج سيبقى أطول المسارات حتى بعد التسريع. ولكن لـو أردنـا تـسريع المشروع ليصبح 48 أسبوعاً فإننا في هذه الحالة سنحتاج إلى تسريع المسار الحرج بمعدل 12 أسبوع وسيصبح المسار الحرج أقصر من المسار الثاني Path2 بمقدار 2 أسبوعاً، وعليه فإننا نحتاج أيضاً لتسريع المسار الثاني Path2 ليصبح 48 أسـبوعاً وعليه تصبح كلفة التسريع هي كلفة تسريع المسار الحرج والمسار الثاني.

4- يتم حساب كلفة التسريع على النحو التالي:

- يتم حساب كلفة تسريع وحدة زمنية واحدة وذلك حسب المعادلة التالية:

$$\text{Crashing Cost of one time unit} = \frac{\Delta C}{\Delta T} \qquad \text{.......................}6\rightarrow 9$$

$$\Delta C = \text{Crashed Cost} - \text{Original Cost} \qquad \text{.... ....}6\rightarrow 10$$

$$\Delta T = \text{Original Time} - \text{Crashed Time} \qquad \text{.....................}6\rightarrow 11$$

ويمكن التعبير عن ذلك بالرسم البياني التالي:

وبكلفة $1000 للأسبوعين، ثم ننتقل إلى النشاط الـذي يليـه مـن حيـث كلفـة التــسريع وهـــو النـــشاط H ونقـــوم بتـــسريعه لمـــدة أســـبوعين بكلفـــة $1500 للأسبوعين. ونكـون حتـى الآن قـد قمنـا بتـسريع 4 أسـابيع ويبقـى أسـبوعين فنذهب إلى النشاط A، لأنه النشاط الأقل كلفة تـسريع بعـد النـشاط H ونقـوم بتسريعه أسبوعين أيضا بكلفـة $ 2000 للأسـبوعين، فنكـون قـد قمنـا بتـسريع المشروع بمقدار 6 أسابيع وبكلفة إجمالية للتسريع تساوي

$$1000 + 1500 + 200 = 2500 \$$$

جدول 6-8

حل مثال 6-5

Activity النشاط	Time / week	Crashing cost $/ week	Critical Path ?	Crashing $	Crashed Time
A	6	1000	Yes	2000	4
B	3	500	No		3
C	5	1500	Yes		5
D	4	1250	No		4
E	8	500	Yes	1000	6
F	3	1000	No		3
G	8	1500	Yes		8
H	6	750	Yes	1500	4

Total Crashing Cost 4500$

جدول 6-7

بيانات مثال 6-5

Activity النشاط	Time / week	Crashing Cost $ / week
A	6	1000
B	3	500
C	5	1500
D	4	1250
E	8	500
F	3	1000
G	8	1500
H	6	750

المطلوب: حساب كلفة تسريع المشروع ليصبح المسار الجديد = 28 أسبوعاً، بشرط أن لا يزيد تسريع أي نشاط عن مدة أسبوعين فقط.

الحل:

- بما أن وقت المسار الحرج Critical Path(CP) الجديد سيكون 28 أسبوعاً، فإن هذا يعني أن وقت المسار الحرج الأصلي والبالغ 34 أسبوعاً، سوف يبقى حتى بعد تسريعه لستة أسابيع هو المسار الحرج. وعليه فإن عملية التسريع سوف تتم على المسار الحرج الأصلي فقط.
- الوقت المطلوب للتسريع هو 6 أسابيع، بحيث لا يزيد وقت التسريع لأي نشاط عن أسبوعين فقط، وعليه فإننا نذهب إلى النشاط الحرج (الذي يقع على المسار الحرج) وله أقل كلفة تسريع وهو النشاط E ونقوم بتسريعه بمقدار أسبوعين



الجدول (IV) : المساحة تحت المنحنى الطبيعي المعياري.



z	Second decimal place in z									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998
3.5	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.7	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	1.0000[†]									

المساحة إلى يمين 3.90 = z هي تقريباً صفر.

المصدر: ابو صالح، محمد صبحي: الطرق الاحصائية (2001)، الطبعة الثانية، دار اليازوري للنشر، عمان، الأردن.

جدول 6-9

جدول التوزيع الطبيعي المعياري



الجدول (IV) : المساحة تحت المنحنى الطبيعي المعياري :

Second decimal place in z

z	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.00
−3.9										0.0000'
−3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
−3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
−3.6	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002	0.0002
−3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
−3.4	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
−3.3	0.0003	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0005	0.0005
−3.2	0.0005	0.0005	0.0005	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0007	0.0007
−3.1	0.0007	0.0007	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0009	0.0009	0.0009	0.0010
−3.0	0.0010	0.0010	0.0011	0.0011	0.0011	0.0012	0.0012	0.0013	0.0013	0.0013
−2.9	0.0014	0.0014	0.0015	0.0015	0.0016	0.0016	0.0017	0.0018	0.0018	0.0019
−2.8	0.0019	0.0020	0.0021	0.0021	0.0022	0.0023	0.0023	0.0024	0.0025	0.0026
−2.7	0.0026	0.0027	0.0028	0.0029	0.0030	0.0031	0.0032	0.0033	0.0034	0.0035
−2.6	0.0036	0.0037	0.0038	0.0039	0.0040	0.0041	0.0043	0.0044	0.0045	0.0047
−2.5	0.0048	0.0049	0.0051	0.0052	0.0054	0.0055	0.0057	0.0059	0.0060	0.0062
−2.4	0.0064	0.0066	0.0068	0.0069	0.0071	0.0073	0.0075	0.0078	0.0080	0.0082
−2.3	0.0084	0.0087	0.0089	0.0091	0.0094	0.0096	0.0099	0.0102	0.0104	0.0107
−2.2	0.0110	0.0113	0.0116	0.0119	0.0122	0.0125	0.0129	0.0132	0.0136	0.0139
−2.1	0.0143	0.0146	0.0150	0.0154	0.0158	0.0162	0.0166	0.0170	0.0174	0.0179
−2.0	0.0183	0.0188	0.0192	0.0197	0.0202	0.0207	0.0212	0.0217	0.0222	0.0228
−1.9	0.0233	0.0239	0.0244	0.0250	0.0256	0.0262	0.0268	0.0274	0.0281	0.0287
−1.8	0.0294	0.0301	0.0307	0.0314	0.0322	0.0329	0.0336	0.0344	0.0351	0.0359
−1.7	0.0367	0.0375	0.0384	0.0392	0.0401	0.0409	0.0418	0.0427	0.0436	0.0446
−1.6	0.0455	0.0465	0.0475	0.0485	0.0495	0.0505	0.0516	0.0526	0.0537	0.0548
−1.5	0.0559	0.0571	0.0582	0.0594	0.0606	0.0618	0.0630	0.0643	0.0655	0.0668
−1.4	0.0681	0.0694	0.0708	0.0721	0.0735	0.0749	0.0764	0.0778	0.0793	0.0808
−1.3	0.0823	0.0838	0.0853	0.0869	0.0885	0.0901	0.0918	0.0934	0.0951	0.0968
−1.2	0.0985	0.1003	0.1020	0.1038	0.1056	0.1075	0.1093	0.1112	0.1131	0.1151
−1.1	0.1170	0.1190	0.1210	0.1230	0.1251	0.1271	0.1292	0.1314	0.1335	0.1357
−1.0	0.1379	0.1401	0.1423	0.1446	0.1469	0.1492	0.1515	0.1539	0.1562	0.1587
−0.9	0.1611	0.1635	0.1660	0.1685	0.1711	0.1736	0.1762	0.1788	0.1814	0.1841
−0.8	0.1867	0.1894	0.1922	0.1949	0.1977	0.2005	0.2033	0.2061	0.2090	0.2119
−0.7	0.2148	0.2177	0.2206	0.2236	0.2266	0.2296	0.2327	0.2358	0.2389	0.2420
−0.6	0.2451	0.2483	0.2514	0.2546	0.2578	0.2611	0.2643	0.2676	0.2709	0.2743
−0.5	0.2776	0.2810	0.2843	0.2877	0.2912	0.2946	0.2981	0.3015	0.3050	0.3085
−0.4	0.3121	0.3156	0.3192	0.3228	0.3264	0.3300	0.3336	0.3372	0.3409	0.3446
−0.3	0.3483	0.3520	0.3557	0.3594	0.3632	0.3669	0.3707	0.3745	0.3783	0.3821
−0.2	0.3859	0.3897	0.3936	0.3974	0.4013	0.4052	0.4090	0.4129	0.4168	0.4207
−0.1	0.4247	0.4286	0.4325	0.4364	0.4404	0.4443	0.4483	0.4522	0.4562	0.4602
−0.0	0.4641	0.4681	0.4721	0.4761	0.4801	0.4840	0.4880	0.4920	0.4960	0.5000

المساحة إلى يسار $z = 3.90$ هي 1 تقريباً.

Activity النشاط	Precedence Activity النشاط السابق	Activity Duration وقت النشاط-اسبوع
A	–	6
B	A	15
C	A	12
D	B,C	15
E	B	10
F	D	10
G	E,F	15
H	G	12

المطلوب:

1. رسم شبكة المشروع باستخدام طريقة النشاط على القطب AON؟
2. حدد أوقات البداية المبكرة (ES) واوقات النهاية المبكرة (EF) لكل نشاط؟
3. حدد أوقات البداية المتأخرة (LS) وأوقات النهاية المتأخرة (LF) لكل نشاط؟
4. احسب المسارات المتاحة وحدد المسار الحرج CP؟
5. حدد الأوقات الفائضة ST في الأنشطة المذكورة؟

أسئلة الفصل

1. اشرح باختصار مفهوم جدولة المشروع؟
2. ما هي الركائز المشتركة في إعداد كل من جدولة المشروع وخطة المشروع؟
3. اذكر بعض المنافع المتحققة من جدولة المشروع؟
4. ما هي خصائص خرائط جانت Gantt Charts المستخدمة في جدولة المشروع؟
5. عدد عناصر شبكة المشروع؟
6. ما هي خصائص الأنشطة في المشروع؟
7. اشرح طرق رسم النشاط في شبكة المشروع؟
8. ما هو الفارق بين النشاط الحرج والنشاط الفائض والنشاط الوهمي؟
9. عرف المسار الحرج؟
10. ما هي خطوات إعداد البرمجة الشبكية باستخدام أسلوب المسار الحرج CPM؟
11. ما هي خطوات إعداد البرمجة الشبكية باستخدام أسلوب بيرت PERT؟
12. يتضمن الجدول التالي ثمانية من الأنشطة المتتابعة اللازمة لبرمجة أحد المشاريع.

7

الفصل السابع

موازنة المشـروع

Project Budget

13.توفرت لديك البيانات التالية عن أنشطة أحد المشاريع:

Activity النشاط	Predecessor النشاط السابق	الوقت المتفائل / أسبوع	الوقت المفضل / أسبوع	الوقت المتشائم / أسبوع
A	–	1	2	3
B	–	2	3	4
C	A	4	5	6
D	B	8	9	10
E	C,D	2	5	8
F	D	4	5	6
G	E	1	2	3

المطلوب:

1. ارسم شبكة المشروع؟
2. احسب المسار الحرج للمشروع؟
3. احسب الانحراف المعياري للمشروع؟
4. ما هي احتمالية أن ينتهي المشروع قبل أسبوعين من التاريخ المتوقع؟
5. ما هي احتمالية أن ينتهي المشروع متأخرا ثلاثة أسابيع عن الوقت المتوقع؟

الفصل السابع
موازنة المشروع
Project Budget

7-1 تمهيد

أشرنا في الفصل السابق بأن جدولة المشروع Project Schedule هي عملية تحويل خطة المشروع Project Plan إلى برنامج زمني Time Table لتنفيذ كافة أنشطة المشروع من لحظة المباشرة حتى لحظة الانتهاء من المشروع. وبنفس الطريقة نقول إن موازنة المشروع Project Budget هي عملية تقدير كلفة المشروع Project Cost عن طريق تحديد الموارد اللازمة لتنفيذ كافة أنشطة المشروع، مع تقدير الكلفة المتوقعة لهذه الموارد وقت استخدامها، بحيث ينتج عن ذلك تحديد الكلفة التقديرية للمشروع شاملة كافة أنشطته وفعالياته من لحظة المباشرة حتى لحظة الانتهاء. باختصار نستطيع أن نُعرّف موازنة المشروع Project Budget على أنها عملية تسعير خطة المشروع Project Plan. وحتى يتم تطوير موازنة المشروع Project Budget فإن هناك خطوات لا بد من إتباعها للوصول إلى موازنة أقرب إلى الدقة:

1- التنبؤ بالموارد اللازمة لتنفيذ المشروع.

2- التنبؤ بالوقت الذي نحتاج فيه هذه الموارد.

3- التنبؤ بكلفة هذه الموارد وقت استخدامها.

4- التنبؤ بأثر تضخم الأسعار Inflation على هذه الموارد.

5- التنبؤ بالمخاطر المحتملة Risk التي ستواجه المشروع اثناء السعي للحصول على هذه الموارد.

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. تعريف موازنة المشروع.
2. معرفة فوائد موازنة المشروع وأثرها في إدارة المشروع.
3. التعرف على طرق إعداد موازنة المشروع:
   - طريقة المخصصات التقديرية **ROM**
   - اعداد الموازنة من أعلى إلى أسفل **Up to Down**
   - اعداد الموازنة من أسفل إلى أعلى **Down to Up**
4. تحديد أسس اختيار طريقة إعداد الموازنة التقديرية.
5. معرفة أسباب تمويل المشاريع غير المربحة.

7-3 طرق إعداد الموازنة التقديرية Budget Development Methods

يتم إعداد الموازنة التقديرية Budget في المشاريع باستخدام واحدة أو أكثر من الطرق التالية:

7-3-1 طريقة المخصصات التقديرية Rough Order of Magnitude (ROM)

وبهذه الطريقة يتم حساب مخصصات تقديرية للمشروع تعتمـد علـى التجـارب السابقة و بعض البيانات التاريخية، وأحيانا على الخبرة والحـدس. وبهـذه الطريقـة يـتم تحديد صورة سريعه Snap Shot عن الكلف المبدئيه للمـشروع. وتعتـبر هـذه الطريقـة سهلة وقليلة الكلفة عند استخدامها في التقديرات الأوليـة لإعـداد الخطـط والموازنـات، ولكنها في نفس الوقت تحتمل نسبة عالية من احتمـال حـصول خطـأ في التقـدير. ومـن الامثلة على هذه الطريقة المخصصات التي تقررها وزارة الصحة مثلا لدائرة العطـاءات واللوازم في الوزارة، ففي ضوء هذه المخصصات يتم اعتماد المشاريع التي سيـتم تنفيـدها في الـسنة الماليـه، وعليـه كلمـا زادت المخصـصات يـتم زيـادة المـشاريع والتوسـع في العطـاءات، وبـالعكس يـتم تقليـل العطـاءات وتأجيـل بعـض المـشاريع لعـدم تـوفر المخصصات اللازمة أحيانا.

7-3-2 طريقة إعداد الموازنة من الأعلى إلى الأسفل Up to Down Budgeting

باستخدام هذه الطريقة يتم تقدير المبالغ المالية اللازمة لتنفيذ المـشروع مـن قبـل المستويات الإدارية الأعلى، ومن ثم يطلب من الهيئات الأدنـى أن تقـوم بإعـداد الخطـط والجداول والموازنات ضمن السقوف المسموحه لهم، ويتم تجميع هذه الخطـط والجـداول

2-7 فوائد موازنة المشروع Project Budget Benefits

- أداة تخطيط Planning Tool وذلك لأن إعداد موازنة المشروع يرتبط بالإنجاز والقدرة على الوصول إلى أهداف المنظمة، كما أنه يعتمد على التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية والأسعار المتوقعة والمخاطر المحتملة للحصول على الموارد.
- أداة تخصيص موارد Resource Allocation Tool وذلك لأن موازنة المشروع معنية بتحديد الموارد اللازمة لأنشطة المشروع المختلفة وتوفير هذه الموارد عندما تحين الحاجة لها.
- أداة رقابة Control Tool وذلك لأنها تُخدِمُ كمعيار Standard للمقارنة، بحيث يتم حساب الكلفة الفعلية Actual Cost ومقارنتها بالكلفة المقدرة Budgeted Cost لقياس التقدم الفعلي على الأرض.
- أداة قياس أداء Performance Measure Tool وذلك عن طريقة حساب كميات الموارد المستخدمة في المشروع و حساب كلفها وربط ذلك بالأهداف المرسومة للمشروع ومعرفة مدى ارتباط هذا المشروع برسالة المنظمة الأم للمشروع Mother Organization Mission

سيؤديه فرد أو مجموعة فإنّه مطلوب منه أن يجيب على الأسئلة الـواردة في البنـد 1 وذلك من أجل تحديد الوقت اللازم والموارد البشرية اللازمة والمواد المطلوبة لتنفيـذ هذا النشاط، وكلفة هذه الموارد مجتمعة هي الموازنة التقديرية لهـذا النـشاط وعنـدما يتم إعادة تجميع الأنشطة ووحدات العمل وحزم العمل والمهمات من مرتبة إداريـة إلى مرتبة أعلى حتى تصل إلى مدير المشروع بشكل تجميعي Collective، حيث تـتم مراجعتها والتدقيق عليها وإعطاءها الشكل النهـائي. وهكـذا فـإنّ احتـساب كلفـة المشروع قد تم بطريقه متدرجـة ومتدحرجـة Rolled Up مـن المستوى الأدنـى إلى المستوى الأعلى حتى نصل الى الموازنة التقديرية الإجمالية للمشروع، ومن إيجابيـات هذه الطريقة أنها أكثر دقة من الطـرق الـسابقة وذلـك لأن الاشـخاص المعنـيين في مواقع العمل المباشرة هم أقدر على تحديد احتياجاتهم الفعلية من غيرهـم، كمـا إن من إيجابياتها شمولهـا للمـدراء في المراتـب الـدنيا في عمليـة إعـداد الموازنـة، وهـذا يـساعد علـى زيـادة التـزامهم وارتبـاطهم بتنفيـذ هـذه الموازنـه لأنهـم شـاركوا في إعدادها، كما إن هذه الطريقـة تعتـبر أداة تدريبيـة لمختلـف المـستويات الإداريـة في إعداد الموازنات وزيادة الخـبرات العمليـة للمـشاركين في إعـداد الموازنـة. ويوضـح الشكل 7-1 نموذجاً لإعداد الموازنة التقديرية بهذه الطريقة.

لتحديد الموازنة الإجمالية (النهائية). وتعتمد هذه الطريقة في الإعداد بالأساس على عملية المقارنة بين هذا المشروع والمشاريع المماثلة التي تم تنفيذها في الشركة. ومن مزايا هذه الطريقة أنها تعتبر طريقة تدريبية للمستويات الادارية العليا في التخطيط والتخصيص واتخاذ القرار، كما إنّ من مزاياها أنها أكثر دقة من طريقة المخصصات التقديرية ولكن من سلبياتها أنها أكثر كلفة من طريقة المخصصات التقديرية وأنها لا زالت تحتمل نسبة من الخطأ والبعد عن الدقة المطلوبة.

3-3-7 طريقة إعداد الموازنة من أسفل إلى أعلى Down to Up Budgeting

وتعتبر هذه الطريقة هي الأكثر دقة في إعداد الموازنات التقديرية للمشاريع، لأنها تعتمد بالأساس على نفس الأسس التي يتم اتباعها في إعداد كل من خطة المشروع وجدولة المشروع، وهذه الطريقة عمليا هي تسعير لخطة المشروع وتقوم على مرتكزين أساسيين:

1. إنّ إعداد الموازنة يعتمد على الإجابة على الأسئلة التالية:
   - ما هي الموارد اللازمة؟
   - ما هي كمية هذه الموارد؟
   - متى نحتاج هذه الموارد؟
   - ما هي كلفة هذه الموارد؟

2. إنّ إعداد الموازنة يعتمد على تجزئه هيكل العمل Work Break Structure (WBS) أي إلى تحليل المشروع الى مهمات والمهمة الى حزم عمل وحزمة العمل إلى وحدات عمل ووحدة العمل إلى أنشطة. وعند الوصول إلى الجزء الأوليّ وهو النشاط الذي

7-4 أسس اختيار طريقة إعداد الموازنات التقديرية Basis of Project Budgeting

إنّ اختيار أحد الطرق الثلاثة المذكورة سابقا في إعداد الموازنات التقديرية في المشاريع إنما يعتمد على مجموعة من العوامل نذكر بعضا منها:

1. حجم المشروع: كلما زاد حجم المشروع كلما أصبح بحاجه إلى الطرق الأكثر دقة مثل طريقة Bottom to Up

2. تنوُّع المشروع: هل إكمال المشروع يحتاج إلى أنشطة محدودة وقليلة العدد أم أنّ هناك تنوع في مخرجات المشروع وتعدد في الأنشطة والفعاليات المطلوبة لإنجاز المشروع، فكلما زاد التنوع كلما أصبح المشروع أكثر حاجة إلى الطرق التي تتمتع بدرجة أعلى من الدقة مثل طريقة Bottom to Up.

3. نمط الإدارة في المشروع: فإذا كانت الإدارة مركزيه وتحتفظ بحق اتخاذ القرارات بيدها، فإنّها تكون أميل إلى استخدام أسلوب Up to Down ولكن اذا كانت الإدارة لامركزية وتؤمن باشراك العاملين Involvement أو تمكينُهم Empowerment فإنّها ستشرك المراتب الأدنى وبالتالي يصبح أسلوب Down to Up هو الأنسب

4. الثقافة السائدة في المشروع: فإذا كانت الثقافة السائدة هي ثقافة تقليدية كلاسيكية ومحافظة Conservative فإنها ستميل إلى مركزية اتخاذ القرار واحتفاظ الإدارة العليا بصلاحيات اتخاذ القرار وبالتالي استخدام أسلوب Up to Down أما إذا كانت الثقافة منفتحه وتدعو إلى التغيير والتكيف مع المتغيرات البيئيةChange Culture فإنها سوف تميل إلى اللامركزية في اتخاذ القرارت واستخدام أسلوب Down to Up.

جدول 7-1

موازنة المشروع على أساس المهمة والتاريخ

Project Budget by Task and Date

Task المهمة	Project المشروع		Estimation التقدير	Monthly Budget/$ الموازنة الشهرية / دولار							
	I	J	وحدة نقدية	1	2	3	4	5	6	7	8
A	1	2	7000	5600	1400						
B	2	3	9000		3857	5143					
C	2	4	10000		3750	5000	1250				
D	2	5	6000		3600	2400					
E	3	7	12000				4800	4800	2400		
F	4	7	3000				3000				
G	5	6	9000			2571	5143	1286			
H	6	7	5000					3750	1250		
I	7	8	8000						2667	5333	
J	8	9	6000								6000
			75000	5600	12607	15114	14192	9836	6317	5333	6000

7

أسئلة الفصل

1. عرف موازنة المشروع؟
2. ما هي الخطوات الواجب اتباعها حتى تكون الموازنة أقرب إلى الدقة؟
3. ما هي الفوائد المتحققة من إعداد موازنة المشروع؟
4. اشرح الطرق الثلاث المستخدمة في إعداد الموازنات وقارن بين هذه الطرق من حيث الإيجابيات والسلبيات؟
5. اشرح الأسس المتبعة في اختيار طريقة إعداد الموازنة التقديرية؟
6. لماذا تقوم الشركات بتمويل مشاريع غير مبرمجة أحيانا؟

نشاط 1

تعتبر خطة المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع أدوات إدارة المشروع اشرح هذه العبارة؟

نشاط 2

تعتبر كل من خطة المشروع وجدولة المشروع وموازنة المشروع أدوات تخطيط ورقابة اشرح هذه العبارة؟

5-7 تمويل المشاريع غير المربحة Funding Non Profitable Projects

بالرغم من أنّ إدارة المشاريع تتطلب مهارة ودقة في إعداد الموازنات التقديرية، لما في ذلك من أهمية في نجاح المشاريع ووصولها إلى أهدافها، إلا أنّ المنظمات قد تحتاج أو تضطر أحيانا إلى تمويل مشاريع غير مربحة وذلك لأسباب عديدة نذكر منها:

1. تطوير معرفة Knowledge جديدة أو تكنولوجيا Technology جديدة تخدم المنظمة الأم وتساعد في تحقيق رسالتها.
2. مساعدة الشركة الأم في الحصول على موطئ قدم في مجال المشروع ودخول المنافسة في هذا الحقل Foot in the Door.
3. تمكين الشركة من الحصول على بعض الأجزاء اللازمة Parts أو الخدمات اللازمة Services لإتمام العمل أو المنتج الذي تهتم به الشركة.
4. تمكين الشركة من تحسين موقعها في العطاءات أو المقاولات القادمة To be in good position for follow on contract.
5. تحسين الموقع التنافسي Competitive Position للشركة الأم.
6. توسيع خط الانتاج Product Line أو خط الأعمال Business Line في الشركة الأم.
7. ممارسة المسؤولية الاجتماعية Social Responsibility مثل المشاريع التي تنفذها الحكومة لصالح الشعب.

سيسمح للمتصل الاستماع إلى بعض اغاني الضيف اثناء الانتظار وتحميل بعض النغمات Ring Tones .

3- ان يتم زيادة وقت البرنامج ليصبح ساعة ونصف، وذلك لبث فواصل دعائية: أي ان يكون هناك 4 محاور كل محور 18 دقيقة بواقع 72 دقيقة، يتخللها 4 فواصل دعائية من 4 دقيقة لكل فاصل بواقع 16 دقيقة للدعاية والاعلان، يضاف لها 2 دقيقة لشارتي البدء والنهاية ليصبح مجموع وقت البرنامج 90 دقيقة (ساعة ونصف).

4- ان يتم عمل Sales kit لتسويق البرنامج وجلب اعلانات له وجذب رعايات حصرية او جزئية للبرنامج أن يتم اعداد موازنة تقديرية تبين الكلفة المتوقعة والايرادات المتوقعة للبرنامج.

وبعد الاجتماع الموسع مع مدير القناة، وافق مدير القناة على اعداد موازنة (ميزانية تقديرية) عن البرنامج بالمقترحات الجديدة وبعد الاطلاع على الموازنة يتخذ القرار النهائي.

اعداد الموازنة

طلب المدير المالي من زملائه مدراء الاقسام المختلفة تزويده بالمصاريف (التكاليف) التي يتضمنها اعداد البرنامج مع ملاحظ ان هناك مصاريف ثابتة تختص بالبرنامج ككل (الحلقات ال 15)، وان هناك مصاريف متغيرة تخص كل حلقة على حدّة، كما طلب المدير المالي من زميله مدير التسويق تزويده بالإيرادات المتوقعة للبرنامج من الدعاية والإعلان والرعاية التلفزيونية والاتصالات التلفونية. وقد قدمت البيانات المطلوبة من الاقسام المختلفة وتم جدولتها من القسم المالي على النحو التالي:

1

دراسة حالة Case Study

اعداد موازنة تقديرية Budget لمشروع برنامج تلفزيوني

قدم رئيس قسم الاعداد في احد القنوات التلفزيونية مقترحاً لمدير عام القناة بتقديم برنامج تلفزيوني يعرض للجمهور على القناة في الساعة العاشرة من مساء يوم الخميس، واقترح له اسماً هو سهرة الخميس على ان يتم استضافة نجم غنائي مشهور في كل حلقة من حلقات البرنامج لتقديم بعض اغانيه مباشرة او من خلال تسجيل لكليباته او حفلاته الغنائية. وبعد أن يتم تقديم تقرير مصّور (ريبورتاج) عن الضيف يقوم باستقبال اسئلة المشاهدين والاجابة عليها، كما يتم توجيه سؤال للجمهور، للحصول على جائزة الاجابة الصحيحة التي يعلن عنها في بداية الحلقة اللاحقة. وقد طلب مدير القناة من مدير البرامج الاجتماع مع الادارات المختلفة (المونتاج والإخراج، الانتاج، التسويق، المالية)، لدراسة الموضوع المقدم وتقديم مقترح محدد بهذا الخصوص. وبعد سلسلة من الاجتماعات والاقتراحات المقدمة من مدير التسويق والمدير المالي، تم تقديم المقترحات التالية:

1- ان يكون موعد حلقات البرنامج في الساعة العاشرة من مساء يوم الاربعاء من كل اسبوع بدلاً من يوم الخميس وذلك لوجود برنامج متميز وناجح يقدم في نفس الوقت من كل خميس.

2- ان يتم تغير اسم البرنامج إلى لُقاء مع نجم' وان تتضمن كل حلقة من حلقات البرنامج اتصالات تلفونية من المشاهدين وان تكون هذه الاتصالات عبر خدمة IVR وذلك بوضع الرقم على الشاشة والاتصال من خلاله، لأن هذا الاسلوب سيوفر عائداً قدره 40% من ايراد الاتصال، كما أن هذا النوع من الاتصال

7

جدول 7–3/ ب

المصاريف المتغيرة للحلقة الواحدة:

نوع المصروف	القيمة/ دينار اردني
مهندس الصوت	100.00
مهندس الاضاءة	100.00
مهندس البث الفضائي	150.00
كهرباء الاستديو	250.00
مكافأة الضيف	1500.00
عمل اضافي للموظفين	250.00
مكافأة مقدم البرنامج	400.00
ماكير	75.00
خدمات انتاجية	150.00
اتصالات خارجية	50.00
تذاكر سفر	500.00
حجوز – فنادق	350.00
مجموع المصاريف المتغيرة للحلقة الواحدة	**3875.00**

اذا مجموع المصاريف المتغيرة للبرنامج (15 حلقة) =

$3875 \times 15 = 58125$ دينار

أولا: الايرادات

جدول 7-2

الايرادات

نوع الايراد	القيمة/ دينار اردني
1) ايرادات متوقعة من الرعاية التلفزيونية Sponsership	40.000
2) ايرادات متوقعة من حصة البرنامج من الاتصالات التلفونية IVR	22.000
3) ايرادات متوقعة من الاعلانات التلفزيونية	28.000
اجمالي الايرادات	**90.000**

ثانيا: المصاريف

جدول 7-3/أ

المصارف الثابتة للبرنامج ككل (15 حلقة)

نوع المصروف	القيمة/ دينار اردني
الهوية الصوتية	1000
شارة البداية	850
شارة النهاية	400
Sales Kit	570
نثريات تسويق	130
حصة البرنامج من مصاريف القناة الثابتة	6500
اجمالي المصاريف الثابتة	**9450**

2

دراسة حالة Case Study

عن اعداد الموازنة Budget لمشروع

إنشاء قرية شبابية في العقبة تابعة للصندوق الوطني لدعم الحركة الشبابية

7

مقدمة

استكمالاً لدراسة الحالة Case Study التي تم تناولها في الفصل الثاني من هذا الكتاب. والمتعلقة بتقييم واختيار المشروع عن طريق إجراء دراسة الجدوى الاقتصادية، واستكمالاً للفائدة العلمية، نورد في هذا الفصل السابع طريقة اعداد الموازنة Budget، لمشروع القرية الشبابية المشار إليه، والذي يتضمن الدراسة المالية لاعداد الموازنة Budgetting.

الدراسة المالية

إن خطة العمل المستقبلية للشركة والتي تتضمنها دراسة الجدوى الاقتصادية المبينة أدناه، يمكن أن تتأثر بعدة عوامل أو ظروف يصعب التنبؤ باتجاهاتها، بما في ذلك عوامل أو ظروف تقع خارج نطاق سيطرة الشركة. وفي حين أن معدي هذه الدراسة يعتقدون أن الفرضيات التي بنيت عليها خطة العمل واقعية، فإن هذه الخطة قد تتأثر بالتغيرات التي قد تطرأ على الأوضاع السياسية والاقتصادية، والعوامل الأخرى ذات العلاقة بالأسواق المالية والاستثمارية المحلية والإقليمية والعالمية. وعليه، يجب الأخذ بالاعتبار كافة العوامل الاستثمارية المدرجة أعلاه، وتفهم جميع أنواع المخاطر التي قد تنجم عن الاستثمار في هذه الشركة. وعلى الرغم من أن هذه الدراسة تحتوي على معلومات وبيانات مالية عن السنوات القادمة، يعتبرها معدوها، وفقاً لتقديراتهم وما

ثالثاً: الموازنة

جدول 7-4

موازنة البرنامج

الايرادات	90.000 دينار
المصاريف الثابتة	9450 دينار
المصاريف المتغيرة	58125 دينار
هامش الربح	**22425** دينار

- ستعمل الشركة على توزيع ما نسبته 85% من أرباحها على المساهمين خلال سنوات عمر المشروع.
- تتوقع الشركة أن تبلغ مصاريف التسويق 100.000 دينار أردني في السنة.
- تتوقع الشركة أن تنمو مصاريف رواتب وأجور الموظفين بنسبة 5.0% سنوياً، كما تتوقع الشركة نمو مصاريفها الإدارية والعمومية بنسبة 5.0% سنوياً.
- تتوقع الشركة أن تكون المصاريف المدفوعة للضمان الاجتماعي بنسبة 11.0% سنوياً من إجمالي رواتب وأجور الموظفين.
- تتوقع الشركة أن تكون المصاريف لشركات التامين الصحي للموظفين بنسبة 3.0% من إجمالي رواتب وأجور الموظفين.
- تم تقدير الموجودات المتداولة الأخرى للسنوات العشر الأولى من خطة العمل والتي تمثل ذمم مدينة للشركة وأمانات وغيرها على أساس الإيرادات السنوية مقسمة على 12 (عدد أشهر السنة).
- ستخضع الشركة إلى إعفاء نسبته 100% من ضريبة الدخل التي نسبتها 25% من أرباحها ما قبل الضريبة، وذلك حسب القوانين والأنظمة المعمول بها في المملكة وذلك لحصول المشروع على الإعفاء الضريبي التام.
- ويحتاج المشروع خلال هذه الفترة بالإضافة إلى مدير عام ومحاسب وسكرتيرة ومدير للمشتريات بالإضافة إلى محاولة توظيف عدد من الكادر الفندق وبشكل مباشر وذلك من أجل البدء الفوري باستقبال النزلاء وتدريب العمال غير المهرة؛ أما نفقات ما قبل التشغيل فهي تتضمن رواتب وأجور العمالة السالفة الذكر ونفقات السفر إذا لزم الأمر بالإضافة إلى رسوم وكذلك مصاريف الاتصالات والاستشارات والموصلات وغيرها من المصاريف التي تحتاج عند التأسيس. وتُقدر قيمة مصاريف التأسيس بحوالي 65.000 دينار.

توافر لديهم من معطيات، كافية لإجراء تقييم علمي ومدروس، إلا أنها قد لا تغطي بالضرورة كافة المخاطر التي قد يتعرض لها المستثمرون.

تشمل الجدوى الاقتصادية للسنوات الخمس القادمة، والمدرجة في هذه النشرة، كافة المعلومات وبرامج العمل لدى الشركة، بالإضافة إلى الفرضيات التي بنيت عليها هذه الدراسة، بشكل يمكن المستثمر من اتخاذ قرار مدروس حول مستقبل الشركة. هذا وقد تم إعداد البيانات المالية المتوقعة للسنوات الخمس القادمة، وفقاً لمعايير التقارير المالية الدولية الصادرة عن مجلس معايير المحاسبة الدولية والقانون الأردني. وتشمل الجدوى الاقتصادية بيانات مالية تقديرية كالميزانية السنوية وبيان الدخل وبيان التدفقات النقدية للسنوات الخمس القادمة، بالإضافة إلى احتساب فترة استرداد رأس المال ومعدل العائد الداخلي المتوقع للمستثمرين في الشركة.

الافتراضات الأساسية للدراسة:

عند دراسة المشروع ومدى جدواه الاقتصادية سوف نأخذ بالافتراضات التالية:

- إن العمر الافتراضي لدراسة الفندق هي عشر سنوات ولكن هنالك بعض الاختلافات المفترضة حسب نوع الأصل الرأسمالي.
- تم اختيار محافظة العقبة كموقع دائم للمشروع وذلك لتمتعها بعدة مزايا من حيث الموقع الجغرافي المتميز على البحر الأحمر في الأردن.
- ستبدأ الشركة عملياتها في نهاية عام الأولى برأس مال مصرح به ومدفوع قدره (7,500,000) دينار أردني وستغطى نفقات ومصاريف التأسيس من هذا المبلغ.
- ستحتفظ الشركة بنسبة معتدلة من السيولة تلبي نفقات التشغيل الجارية وتوزيعات الأرباح والاشتراك في فرص الاستثمار التي ستتاح لها وبموجب خططها. من المتوقع أن لا يقل رصيد النقد لدى البنوك عن (0.25) مليون دينار أردني كحد أدنى في معظم الأحوال.

يمثل هذا الجدول ملخص الأثاث والتجهيزات اللازمة للفندق، أما عن تفاصيل الأثاث والتجهيزات الأخرى فهي موضحة في الملاحق المرافقة؛ حيث نلاحظ أن التكلفة الكلية للأثاث والمستلزمات تبلغ 1.718.883 دينار.

تكلفة العمالة:

وهي تشمل جميع العاملين سواء الإداريين منهم أو عمال الفندق في الأقسام المختلفة. سوف يعمل بوظائف إدارية حوالي 13 موظفا بينما يبلغ عدد العمالة المهنية حوالي 99 عامل. أي أن المشروع سوف يوظف حوالي 112 موظف ويبلغ إجمالي الرواتب 618.381 دينار للسنة الأولى وذلك حسب الجدول 7-7.

تقدير التكاليف والإيرادات:

تكلفة الأصول الثابتة:

وتتضمن الأصول الثابتة لتكاليف بناء الفندق بجميع مكوناته وكذلك شراء الأثاث اللازم وغيره من المتطلبات اللازمة لتأسيس الفندق وبتكلفة إجمالية 7.562.498.65 دينار. وذلك حسب الجدول 7-5، والجدول 7-6.

جدول 7- 5

تكلفة المباني

البيان	التفاصيل			
	نوع البيان	المساحة (متر مربع)	تكلفة المتر المربع	إجمالي التكلفة
المبنى الرئيسي	بناء حجر	7.800	700.00	5.460.000
ساحات خارجية		5.000	25.00	125.00
أسوار ++++				100.000
تكلفة المباني والمنشئات				5.685.000
إجمالي تكلفة المباني والمنشئات				**5.685.000**

يمثل هذا الجدول التكاليف المتوقعة للأصول الثابتة حيث من المتوقع أن تصل التكلفة الكلية إلى 5.685.000 دينار تشمل المباني والأرض وغيرها من مصاريف البنية التحتية.

جدول 7- 6

الأثاث ومستلزمات الفندق.

البيان	التفاصيل	
الأثاث	ملحق رقم 1	1.643.012
كلفة تجهيزات المطاعم	ملحق رقم 2	19.606
تجهيزات المطبخ	ملحق رقم 3	56.265
مستلزمات التدبير المنزلي - الغرف	ملحق رقم 4	55.216
الإجمالي دينار		**1.718.883**

تقدير التكاليف (المصاريف) الإدارية والتشغيلية على مدار العمر الافتراضي للمشروع. وتشمل مجموع المصاريف (الثابتة والمتغيرة) كما هي موضحة في جدول 7-8.

جدول 7- 8

التكاليف الإدارية والتشغيلية

نوع التكلفة	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
مصاريف الانشطة الإدارية والعمومية	252.036	264.638	227.870	291.763	306.351	321.669	337.752	354.640	372.372	390.991
مصاريف الدعاية	100.000	80.000	64.000	51.200	40.960	32.768	26.214	20.972	16.777	13.422
المصاريف الثابتة السنوية	252.036	264.638	227.870	291.763	306.351	321.669	337.752	354.640	372.372	390.991
مصاريف الطاقة	244.944	257.191	270.051	283.553	297.731	312.618	328.248	344.661	361.894	379.989
مصاريف الطعام والشراب	197.227	207.141	217.498	228.373	239.791	251.781	264.370	227.589	291.468	306.041
المصاريف المباشرة للغلاف	74.200	77.910	81.805	85.896	90.191	94.700	99.435	104.407	109.627	115.109
مصاريف النزلاء	51.332	53.898	56.593	59.423	62.394	65.514	68.789	72.229	75.840	79.623
المصاريف المتغيرة السنوية	516.421	542.242	569.354	597.822	627.713	659.099	692.054	726.656	762.989	801.138
إجمالي المصروفات	768.457	806.880	847.224	889.585	934.064	980.767	1.029.806	1.081.296	1.135.361	1.192.129
إطفاء مصاريف التأسيس	65.000									
الاستهلاكات السنوية	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
مجموع المصاريف	1.399.332	1.372.755	1.413.099	1.455.460	1.499.939	1.546.642	1.501.806	1.365.546	1.419.611	1.476.379

يمثل الجدول أعلاه المصاريف التشغيلية للمشروع على العمر الافتراضي للمشروع حيث تبلغ المصاريف السنوية **1.399.332** دينار للسنة الأولى وتتزايد إلى أن تصل إلى **1.476.379** دينار مع نهاية السنة العاشرة علماً بأن نسبة الزيادة السنوية تبلغ **5%**.

جدول 7-7

القوى العاملة اللازمة للمشروع (ملخص)

نوع العمل حسب القسم	العدد	مجموع الاجر الشهري	الاجمالي سنويا									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الادارة	13	8.463	101.550	106.628	111.959	117.557	123.435	129.606	136.087	142.891	150.036	537.157
قسم المبيعات	2	1.225	14.700	15.435	16.207	17.017	17.868	18.761	19.699	20.684	21.719	22.805
الغرف والتدبير المنزلي	55	19.963	239.550	251.528	264.104	277.309	291.175	305.733	321.020	337.071	353.924	371.621
الموارد البشرية	2	1.450	17.400	18.270	19.184	20.143	21.150	22.207	23.318	24.484	25.708	26.993
المطعم والمطبخ	32	11.625	139.500	146.475	153.799	161.489	169.563	178.041	186.943	196.291	206.105	216.410
الصيانة	8	3.700	44.400	46.620	48.951	51.399	53.968	56.667	59.500	62.475	59.599	68.879
إجمالي الرواتب	112	46.425	557.100	584.955	614.203	644.913	677.159	711.016	746.567	783.896	823.090	864.245
ضمان اجتماعي @11@			61.281	64.345	67.562	70.940	74.487	78.212	82.122	86.229	90.540	95.067
الإجمالي			618.381	649.300	681.765	715.853	751.646	789.228	828.690	870.124	913.630	959.312

نسبة الزيادة السنوية في الأجور هي 5%

معدلات الاستهلاك السنوية و إطفاء مصاريف التأسيس:

سوف نفترض أن معدلات الاستهلاك تختلف حسب نوع الأصل الثابت على مدار العمر الافتراضي وكذلك إطفاء مصاريف التأسيس وهي جميعها مبينة حسب الجدول 7-10

جدول 7- 10

الاستهلاكات السنوية للأصول الثابتة وإطفاء مصاريف التأسيس

الاصول	القيمة الاصلية	نسبة الاستهلاك	مدة المشروع									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
المباني والمنشآت	5.685.000	0.05	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250	284.250
أثاث وديكورات	1.877.499	0.15	281.625	281.625	281.625	281.625	281.625	281.625	187.750			
مستلزمات التدبير المنزلي	55.216	0.25	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804	13.804
مجموع الاستهلاكات السنوية			565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
إطفاء مصاريف التأسيس	65.000	1	65.000									
الإجمالي	7.682.715		630.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250

مصاريف التأسيس:

وتشمل رواتب المدير العام وبعض الموظفين الأساسين والسفر والاستشارات والدراسات والرسوم والرخص، وبمبلغ إجمالي 65.000 دينار وهي جميعها مبينة في الجدول 7-9

جدول 7- 9

مصاريف التأسيس

مصاريف التأسيس	القيمة
تراخيص متنوعة	25.000
مصاريف سفريات واستشارات	10.000
مصاريف إدارية متنوعة	5.000
مصاريف مخططات أولية	25.000
إجمالي تقديرات مصاريف التأسيس	65.000

جدول 7-12

الايرادات الكلية للمشروع

نوع الإيراد	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ايرادات الغرف	2.831.850	2.973.443	3.122.115	3.278.220	3.442.131	3.614.238	3.794.950	3.984.697	4.183.932	4.393.129
إيرادات المطعم	260.359	273.377	287.046	301.398	316.468	332.292	348.906	366.352	384.669	403.903
مجموع إيرادات الفندق	3.092.209	3.246.820	3.409.161	3.579.619	3.758.600	3.946.530	4.143.856	4.351.049	4.568.601	4.797.032
صافي إيرادات النادي	88.995	93.445	98.117	103.023	108.174	113.583	119.262	125.225	131.486	138.060
الإجمالي	3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.060.112	4.263.118	4.476.274	4.700.088	4.935.092

من الجدول أعلاه أن نسبة الزيادة السنوية تبلغ فقط 5% وهي نسبة متحفظة جدا إذا ما قورنت بنسب التضخم. حيث من المتوقع أن تبلغ الإيرادات السنوية 3.181.204 دينار للسنة الأولى وتتزايد إلى أن تصل إلى 4.935.092 دينار مع نهاية السنة العاشرة.

تقدير نقطة التعادل:

جدول 7- 13

تقدير نقطة التعادل

نقطة التعادل	%33.1	%29.7	%28.7	%27.8	%26.9	%26.1	%22.7	%17.0	%16.7	%16.3

يمثل هذا الجدول نقطة التعادل للسنوات العشر الأولى حيث نلاحظ أنه مع تطور الخطة التسويقية تنخفض نقطة التعادل إلى أن تصل إلى حوالي 16.3% مما يعني أن المشروع ذو جدوى اقتصادية.

تقديرات رأس المال العامل:

يمثل هذا الجدول تقديرات رأس المال العامل المتوقع على طول مدة المشروع حيث تبلغ تقديرات رأس العامل في السنة الأولى حوالي 192.114 دينار تقريباً

جدول 7-11

رأس المال العامل

الوصف	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
رأس المال العامل	192.114	201.720	211.806	222.396	233.516	245.192	257.451	270.324	283.840	298.032
التغير في رأس المال العامل	-192.114	-9.606	-10.086	-10.590	-11.120	-11.676	-12.260	-12.873	-13.516	-14.192

تم حساب رأس المال العامل على أساس تغطية كافة المصاريف لمدة 3 شهور.

تقدير جملة الإيرادات السنوية:

يمثل هذا الجدول قيمة الإيرادات المتوقعة من الفندق حيث تنقسم إلى ثلاث أقسام القسم الأول والمتأتي من حجز الغرف بشكل مباشر بينما القسم الثاني يمثل الإيرادات المتأنية من خدمات الشراب والطعام وأخيرا الإيراد المتأتي من النادي الصحي وجميع هذه الإيرادات كما هو موضح في جدول 7-12.

المؤشرات المالية:

تقدر نسبة صافي الربح إلى رأس المال المدفوع بحوالي 26% في السنة الخامسة وتتزايد سنوياً إلى أن تصل إلى 39% في السنة العاشرة بعد دفع نسبة بدل الإدارة حسب جدول 7-15 الذي يوضح كذلك نسبة مجمل الربح من الإيرادات ونسبة صافي الربح من الإيرادات وجميعها تذدل على جدوى المشروع اقتصاديا.

جدول 7- 15

ابرز المؤشرات المالية

المؤشر المالي	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال قبل التخصيص	%20	%22	%23	%25	%26	%28	%31	%36	%37	%40
نسبة العائد (الخسارة) على رأس المال	%19	%21	%23	%24	%26	%28	%31	%35	%37	%39
نسبة مجمل الربح من الإيرادات	%66	%67	%68	%68	%69	%70	%73	%77	%78	%78
نسبة صافي الربح من الإيرادات	%45	%48	%49	%50	%51	%51	%54	%59	%59	%60
نسبة الأرباح الموزعة على رأس المال	%16	%18	%19	%21	%22	%24	%26	%30	%32	%33
حصة السهم من صافي الربح	%16	%18	%19	%21	%22	%24	%26	%30	%32	%33

يمثل هذا الجدول أهم المؤشرات المالية والمحاسبية من أجل اتخاذ القرار الاستثماري حيث نلاحظ أن نسبة العائد على رأس المال سوف تصل إلى حوالي 22% المتوسط.

بيان الدخل المتوقع:

يبين الجدول 7-14 الإيرادات المتوقعة للمشروع حيث من المتوقع أن يبلغ الإيراد للمشروع بعد خصم الاحتياطيات للسنة الأولى حوالي 1.220.189 دينار، وتتزايد إلى أن تصل إلى حوالي مليون وخمسمائة ألف دينار مع نهاية السنة الثامنة. وتم حساب ما مقداره 10% من الإيرادات الكلية كمصاريف بدل تشغيل للشركة المتوقع أن تدير المشروع.

جدول 7- 14

بيان الدخل المتوقع

الايرادات	مدة المشروع									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
الايرادات	3.181.204	3.340.265	3.507.278	3.682.642	3.866.774	4.060.112	4.263.118	4.476.274	4.700.088	4.935.092
تكلفة الإيرادات	1.082.296	1.108.117	1.135.229	1.163.697	1.193.588	1.244.973	.1.164.05	1.010906	1.047.239	1.085.388
مجمل الأرباح	2.098.909	2.232.148	2.372.049	2.518.945	2.673.186	2.835.139	3.099.065	3.465.368	3.652849	3.849.704
مصاريف إدارية وعمومية	252.036	264.638	277.870	291.763	306.351	321.669	337.752	354.640	372.372	390.991
مصاريف إدارية للمشغل @ 10%	318.120	334.026	350.728	368.264	386.677	406.011	426.312	447.627	470.009	493.509
إطفاء مصاريف التأسيس	65.000									
صافي الربح قبل الضريبة	1.463.752	1.633.483	1.743.451	1.858.918	1.980.157	2.107.459	2.335.001	2.633.100	2.810.468	2.965.204
الربح أو الخسارة المدورة		0	0	0	0	0	0	0	0	0
صافي الربح أو الخسارة	1.463.752	1.633.483	1.743.451	1.858.918	1.980.157	2.107.459	2.335.001	2.633.100	2.810.468	2.965.204
ضريبة دخل ومخصصات	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
مكافأة أعضاء مجلس الادارة	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
صافي الربح (الخسارة) بعد الضريبة	1.439.752	1.609.483	1.719.451	1816.918	1.956.157	2.083.459	2.311.001	2.639.100	2.786.468	2.941.204
احتياطي إجباري 10%	146.375	163.348	174.345	185.892	198.016	210.746	233.500	266.310	281.047	296.520
احتياطي اختياري 5%	73.188	81.674	87.173	92.946	99.008	105.373	116.750	133.155	140.523	148.260
الربح أو الخسارة القابلة للتوزيع	1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423
أرباح مقترحة للتوزيع على المساهمين	1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423

التدفقات النقدية المتوقعة:

يمثل جدول 7- 17 بيان التدفقات النقدية المتوقعة للسنوات العشر القادمة حيث من المتوقع أن يصل النقد في الصندوق في نهاية السنة العاشرة إلى 9.979.608 دينار.

جدول 7- 17

التدفقات النقدية المتوقعة

البيان	الميزانية الافتتاحية	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار	دينار
التدفقات النقدية من عمليات التشغيل											
صافي ربح السنة بعد الضريبة	0	1.439.752	1.609.483	1.719.451	1.834.918	1.9566.157	2.083.459	2.311.001	2.639.100	2.786.468	2.941.204
يضاف الاستهلاكات	0	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	565.875	472.000	284.250	284.250	284.250
يضاف مصاريف التأسيس	0	65.000									
التغير في راس المال العامل	0	-192.114	-9.606	-10.086	-10.590	-11.120	-11.676	-12.260	-12.873	-13.516	-14.192
التغييرات النقدية من عمليات التشغيل	0	1.878.513	2.165.753	2.275.240	2.390.202	2.510.912	2.637.658	2.770.741	2.910.478	3.057.202	3.211.262
التدفقات النقدية من عمليات الاستثمار											
مصاريف تأسيس	-65.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
شراء موجودات ثابتة	-7.562.499	0	0	0	-55.216	0	0	0	-55.216	0	0
التدفق النقدي من عمليات الاستثمار	-7.562.499	0	0	0	-55.216	0	0	0	-55.216	0	0
التدفقات النقدية من عمليات التمويل											
راس المال	7.500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
اراح موزعة على المساهمين	0	0	-1.220.189	-1.364.461	-1.457.934	-1.556.080	-1.659.134	-1.767.340	-1.960.750	-2.239.635	-2.364.898
صافي التدفقات النقدية من عمليات التمويل	7.500.00	0	-1.220.189	-1.364.461	-1.457.934	-1.556.080	-1.659.134	-1.767.340	-1.960.750	-2.239.635	-2.364.898
صافي الزيادة (النقص) في النقد	-127.499	1.878.513	945.563	910.779	877.053	954.832	978.524	1.003.401	894.511	817.566	846.364
النقد في بداية السنة	0	-127.499	1.751.014	2.696.577	3.607.356	4.484.409	5.439.241	6.417.765	7.421.166	8.315.678	9.133.244
النقد في نهاية السنة	-127.499	1.751.014	2.696.577	3.607.356	4.484.409	5.439.241	6.417.765	7.421.166	8.315.678	9.133.244	9.979.608

الميزانية العامة المتوقعة

يمثل جدول 7- 16 الميزانية العامة المتوقعة للسنوات العشر القادمة حيث من المتوقع أن تنمو الموجودات من 8.939.752 دينار للسنة الأولى إلى حوالي 13.230.572 دينار للسنة العاشرة.

جدول 7-16

الميزانية المتوقعة

البيان	مدة المشروع										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
نقد بالصندوق	-127.499	1.751.014	2.696.577	3.607.356	4.484.409	5.439.241	6.417.765	7.421.166	8.315.678	9.133.244	9.979.608
رأس مال عامل	0	192.114	201.720	211.806	222.396	233.516	245.192	257.451	270.324	283.840	298.032
مجموع الموجودات المتداولة	-127.499	1.943.128	2.898.297	3.819.162	4.706.805	5.672.757	6.662.957	7.678.618	8.586.002	9.417084	10.277.640
مصاريف التأسيس	65.000										
الموجودات الثابتة	7.562.499	7.562.499	7.562.499	7.562.499	7.617.715	7.617.715	7.617.715	7.617.715	7.672.931	7.672.931	7.672.931
الاستهلاك المتراكم	0	-565.875	-1.131.750	-1.697.624	-2.263.499	-2.829.374	-3.395.249	-3.867.249	-4.151.499	-4.435.749	-4.719.999
صافي الموجودات الثابتة	7.627.499	6.996.624	6.430.749	5.864.874	5.354.215	4.788.341	4.222.466	3.750.466	3.521.432	2.237.182	2.952.932
مجموع الموجودات	7.500.000	8.939.752	9.329.046	9.684.037	10.061.021	10.461.098	10.885.423	11.429.084	12.107.434	12.654.266	13.230.572
أرباح مقترحة للتوزيع على المساهمين		1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423
مجموع المطلوبات	0	1.220.189	1.364.461	1.457.934	1.556.080	1.659.134	1.767.340	1.960.750	2.239.635	2.364.898	2.496.423
حقوق المساهمين											
رأس المال	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000	7.500.000
احتياطي إجباري 10%		146.375	309.724	484.069	669.960	867.976	1.078.722	1.312.22	1.578.532	1.859.579	2.156.099
احتياطي اختياري 5%		73.188	154.862	242.034	334.980	433.988	539.361	656.111	789.266	929.789	1.078.050
مجموع حقوق المساهمين	7.500.000	7.719.563	7.964.585	8.226.103	8.504.941	8.801.964	9.118.083	9.468.333	9.867.798	10.289.368	10734.149
مجموع حقوق المساهمين والمطلوبات	7.500.000	8.939.752	9.329.046	9.684.037	10.061.021	10.461.098	10.885.423	11.429.084	12.107.434	12.654.266	13.230.572

8

الفصل الثامن

إدارة الصراع في المشاريع

Project Conflict Management

الفصل الثامن
إدارة الصراع في المشاريع
Project Conflict Management

1-8 تمهيـــد

عندما يشترك مختلف أصحاب المصالح Stake Holders في تأسيس منظمـة مـا بهدف خلق القيمة (إنتاج السلع والخدمات)، فإن كل طرف يساهم في إنتاج هذه السـلع وتلك الخدمات بما يمتلكه من موارد، وبنفس الوقت فإنه يسعى لتحقيق أهدافه ومصالحه في هذه المنظمة. فالعاملين من مدراء ومـوظفين يقـدمون المهـارات والخـبرات والمعـارف الفنية والإدارية ويحصلون في المقابل على الحوافز المادية والمعنويـة، وأصـحاب الحـصص (المالكون) Share Holders يقدمون رأس المال Capital ويحصلون بالمقابل على الـربح. والموردون Suppliers ايضا يساهمون بتوريد المدخلات Input من مواد خـام وبـضاعة جاهزة و نصف جـاهزة وآيـة مـدخلات أخـرى ويحـصلون عـلى المقابـل النقـدي لهـذه المدخلات، أما الزبائنCustomers فإنهم يقومون بشراء هذه السلع والخدمات في مقابل الحصول على قيمة ترضي رغباتهم....وهكذا. إذن فالمنظمات تدار بالتعاون والتنـافس: التعاون في إنتـاج الـسلع والخـدمات بطريقـة كفـوءة وفاعلـة تحقـق النمـو والاسـتمرار للمنظمة، والتنافس في اختلاف مصلحة كـل طـرف في هـذه المنظمـة. ولأن كـل طـرف يسعى لتحقيق مَصالحِه في المنظمة، فإن هذا السعي يخلـق التعـارض بـين هـذه الأطـراف وينتج عنه ما يسمى بالصراع التنظيمي.

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل يؤمل أن يكون القارئ قادراً على:

1. تعريف الصراع وفهم الخلفية وراء حدوثه.
2. تحديد أهم أسباب حدوث الصراع في المشاريع.
3. معرفة مصادر الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة.
4. التعرف على ادوات حل الصراع في المشاريع:
   - التفاوض **Negotiation**.
   - الشراكة **partnership**.
   - مذكرة التفاهم **Charter**.



وقد اختلفت المدارس الادارية في النظـرة إلى الـصراع، فبينمـا اعتبرتـه المدرسـة الكلاسيكية شيئاً ضاراً وغير شرعي ويجب تجنُّبه بل وقمعه وعدم السماح بحصوله لأنّـه شيء شخصي وليس له علاقة بالأهداف التنظيمية، فقد اعتبرته المدرسة الـسلوكية أمـراً لا مفر منه وأنّه حيوي في عملية التغير ولكنه مكلف ومطلوب حلُّـه أو اسـتبعاده حالما تُحِسّ الإدارة بوجوده (السالم،2008) ونتيجـة لفـشل الاتجـاهين الـسابقين (التقليـدي والسلوكي) في فهم أهمية الصراع التنظيمـي وفوائـده للمنظمـة فقـد ظهـر اتجّـاه ثالـث معاصر اعتبر أنّ الصراع ليس ضارا أو مفيدا في حد ذاته ولكنه شيء حتميInevitable ولا يمكن استبعاده من المنظمة (Gray and Starke, 1980) وإن النظرة المحايـدة للـصراع تعتمد على بعدين أساسيين:

أولهما أنّ الكثير من حـالات الـصراع في المنظمـة يمكـن اعتبارهـا مـؤثرات أو محفـزات لإيجاد طرق وأساليب جديدة في تنفيذ الأعمال. فالخلاف يمكـن أن يلعـب دورا خلاّقـا في عملية التخطيط ويساعد في إيجاد حلول قد تتفوق على الحلول الموجـودة علـى أحـد طرفي الصراع، كما أنّ الصراع يُعلّـم النـاس أنّ الاخـتلاف قـد يعـرفهم علـى أهـداف خصومهم لتفهمها ومحاولة إيجاد الحلول التي ترضي الطرفين. وثاني هذين البعدين يعتبر أن إدارة الصراع (وليس قمعه) هي أحد الأنشطة الأساسية للمدير المعاصـر، وأنّ علـى المدير المعاصر أن لا يكتم الصراع فتخسر المنظمة الفوائد المتوقعة منه، وبنفس الوقت أن لا يسمح بتفاقمه بحيث يصبح مدمّرا وضارا بالمنظمة، لذا فإن عليه أن يبقـي الـصراع في الحدود التي يسمح للمشروع بالاستفادة من فوائده وتجنّب مضاره

2-8 تعريف الصراع Defining Conflict

لقد ظهرت تعريفات عديدة للصراع نذكر منها:

- الصراع هو التصادم أو التضارب الذي يحصل عندما يتعارض السلوك الموجه نحو تحقيق الهدف لمجموعة ما مع سلوك مجموعة أخرى (Jones, 2004).
- الصراع هو حالة من عدم الإتفاق بين فردين أو مجموعتين (أو أكثر) والناتجة من حقيقة وجوب أو ضرورة اشتراكهما في موارد محدودة أو أنشطة عمل معينة. كما ينشا الصراع بسبب امتلاكهم مراكزاً وقيماً وإدراكات مختلفة. (مؤيد السالم، 2008)
- الصراع هو تفاعل غير ودّي (خصام) يحصل عندما يحاول أحد الأطراف منع أو إعاقة وصول طرف آخر إلى أهدافه (Daft, 2006).
- الصراع هو العملية التي تبدا عند يدرك طرف أو فريق بأنّ الطرف الآخر محبط أو على وشك الإحباط بسبب شي ء متعلق به أو بسبب سلوكه (Thamhain and Wilemion , 1975).

ومهما اختلفت تعريفات الصراع فإن العامل المشترك بينها هو أنها خلاف على الأهداف والمصالح والموارد ينتج عن سعي طرف أو فريق للحصول عليها مما يؤدي إلى حرمان طرف آخر من الحصول عليها أو يؤدي إلى إلحاق ضرر بسعيه للحصول عليها، وقد ينتج الصراع أيضا عن الاختلاف في القيم والإدراكات بين الأفراد والمجموعات أو بسبب عدم وضوح الأدوار والصلاحيات بين الأفراد والمجموعات.

4. إنّ أهداف المشروع الثلاثة الرئيسية الوقت، الكلفة، والمواصفات، تشكل محددات رئيسية وضغوط على مختلف أصحاب المصالح، فالمشروع يجب أن ينتهي في وقت محدد وأنّ التأخير يؤدي إلى تحمل غرامات وربما إلى رفض استلام المشروع من قبل الزبون، كما أنّ تجاوز كلفة المشروع يؤدي إلى حصول خسائر واستخدام مواد غير مطابقة للمواصفات المطروحة في العطاءات يؤدي إلى رفض المشروع وتعريضه لمخاطر عالية، وهذه الأمور عوامل مساعدة في زيادة حدة الصراع في المشروع.

5. إنّ الصراع في المشروع له عدة مستويات:

- الصراع بين الأفراد Interpersonal Conflict وهو صراع بين أعضاء فريق العمل والذي يمكن أن يظهر بسبب غموض الأدوار وسوء توزيع العمل بين الأفراد.
- الصراع بين المجموعات داخل المشروع Intra project Conflict وهو الصراع بين المجموعات والأقسام داخل المشروع ويسمى صراع الحلفاء Alliance Conflict وأهم مسببات هذا الصراع هي: أهداف المشروع، المسؤوليات وصلاحيات اتخاذ القرار، غموض الأدوار وتوزيع العمل، الموارد المحدودة، والمصالح الشخصية.
- الصراع بين المشروع والجهات الخارجية و يسمىInter Organization Conflict وهو الصراع الذي يظهر بين المشروع وبين الأطراف الخارجية ذات العلاقة مثل الموردين، مقاولي الباطن، المدققين الخارجين، لجان الاستلام....... الخ. ويسمى صراع الخصوم Opponents Conflict وغالبا ما يكون هذا الصراع على الشروط التعاقدية سواء مع الموردين أو مقاولي الباطن أو سواهم أو على حقوق الملكية في انتقال الموارد وملكيتها من فريق إلى آخر.

3-8 الصراع في المشاريع Conflict at Projects

عندما نتحدث عن الصراع في المشاريع فإننا نضع في الاعتبار نقطتين أساسيتين: أولهما أنّ المشاريع هي منظمات، وحتى لو كانت منظمات مؤقتة، وامتلكت خصائص تميزها عن المنظمات الوظيفية إلا أنّها منظمات تحمل بعض خصائص المنظمات الوظيفية، وثانيهما أنّ المشاريع باعتبارها منظمات تختلف عن المنظمات الوظيفية التقليدية خاصة في محدداتها في الوقت والكلفة والمواصفات، فإنّها تختلف في مستوى وطبيعة وعمق الصراع عن المنظمات الوظيفية. واستنادا إلى هاتين النقطتين فإننا نستطيع إن نلخص أهم أسباب الصراع في المشروع على النحو التالي:

1. إنّ معظم الصراعات لها جذور في حالة عدم التأكد Uncertainty من حدوث الشيء مستقبلا، وهذا يجعل الناس يحملون أفكارا مختلفة حول إمكانية الوصول إلى أهداف المشروع وحول مستوى نتائج أعمالهم.

2. إنّ شدة التعقيد Complexity في بيئة عمل المشروع ناتجة عن وجود مدخلات من أشخاص وأقسام ومنظمات عديدة ومختلفة عن بعضها، وناتجة أيضا عن التداخل في الاعتمادية Interdependence بين الأنشطة والوظائف المختلفة، وهذه عوامل محفزة للصراع بين هذه الأطراف أثناء التخطيط والتنفيذ في المشروع.

3. إنّ الناس الذين يشتركون في إنجاز المشروع باعتبارهم أصحاب المصالح Stakeholders يحملون معتقدات وقناعات وإدراكات ومشاعر مختلفة، كما أنّ لديهم مصالح مختلفة وأهدافاً متعارضة، تؤدي إلى حدوث صراع على الموارد Resources والصلاحيات Authorities في المشروع.

3. الجداول Schedules: وهنا يتم تحويل خطة المشروع إلى جدول زمني يوضح طبيعة الأنشطة اللازمة لإتمام المشروع ومدى تداخلـها واعتمادهـا وتتابعهـا والأحـداث والمحطات الرئيسية Mile Stones اللازمة لإنجاز المشروع بالكامـل، ولأنّ الجـداول تتعامـل مـع الوقـت، ولأنّ الوقـت لا يمكـن إعـادة انتاجـة لأنـه مـورد محـدود Constrained Resource فان إدارة الوقت عـبر مراحـل حيـاة المشروع المختلفة يعتبر أحد مصادر الصراع فيه.

4. الكُلف Cost: وبسبب وجود موازنة محددة وكلف محدودة في تنفيذ المشروع فإنّ الالتزام بالكلف وعدم تجاوزها يعتبر أحد الضغوط التي تؤدي لحدوث الصراع في المشروع

5. المشكلات الفنية Technical Problems: والمقصود هنا مدى توفر الحلـول الفنيـة للمـشاكل الـتي سـتواجه المـشروع عـبر المراحـل المختلفـة سـواء كانـت خـبرات ومهارات فنية من أشخاص خبراء، أو مـن وسـائل وأدوات تكنولوجيـة تهـتم في حل المشكلات التي ستواجه تنفيذ المشروع أو من مشاكل في تكنولوجيـا الاتـصال أو تـوفر النمـاذج والوسـائل الحديثـة في التخطـيط والبرمجـة واتخـاذ القـرارات الإدارية........وهكذا

6. العمالة Labor: والمقصود هنا الأفراد الذين يحملون مهمات المشروع على اكتافهم من حيث عددهم أو نـوع الخـبرات والكفـاءات والمهـارات أو مـن حيـث وقـت الحاجة لهؤلاء وتوفرهم عند الحاجة لهم.......وهكذا. وكما نعلم فـإنّ رأس المـال الفكري Intellectual Capital أصبح من أهم موارد المنظمـة كمـا أنّ بنـاء رأس المال الفكري والحصول على الكفاءات أصبح أحد مـصادر الـصراع في المنظمـات وبين المنظمات.

4-8 الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة

Conflict through Various Project Life Cycle Stages

رغم مرور عشرات السنين على ما كتبه (Thamhain & Wilman,1975) عن الصراع في المشاريع، إلا أنّه ما زال يشكل أساسا صالحاً ومناسباً لفهم الصراع عبر مراحل حياة المشروع المعاصر.

ولفهم الصراع عبر مراحل حياة المشروع فإنّنا سوف نقوم ابتداء بشرح مصادر الصراع Sources of Conflict في المراحل المختلفة لحياة المشروع وهي على النحو الأتي:

1. الأولويات Priorities: حتى نستطيع تحديد الأولويات يجب أن يكون هناك وضوح في عناصر خطة المشروع وتوزيع المسؤوليات والصلاحيات ووضوح الأدوار وبعدها يتم تحديد الأولويات في التنفيذ لعناصر خطة المشروع من أجل الوصول إلى أهداف المشروع وتحديد أسلوب الرقابة والتقييم في مراحل عمل المشروع المختلفة.

2. الإجراءات Procedures : والمقصود هنا وجود إجراءات عمل إدارية Administrative Operating Procedures يتم اتباعها والالتزام بها في المشروع، بالإضافة إلى التفاهمات والشروحات التي يتضمنها عقد الالتزام في المشروع Project Charter لتوضيح الإجراءات والمسؤوليات والصلاحيات والخطط الاحتمالية Contingency Plans لمواجه الظروف الطارئة والمفاجئة.



5-8 أدوات حل الصراع في المشاريع

Conflict Resolving Techniques in Projects

هناك طرق عديدة لحل الصراع في المنظمات بشكل عـام ولكـنّ أفـضل الطـرق لحـل الـصراع في منظمـات المـشاريع تحديـداً هـي: التفـاوض Negotiation والـشراكة Partnering وعقد الالتزام Chartering.

8-5-1 التفاوض : Negotiation

وهي العملية التي يبحث من خلالها الطرفان (أو الأطراف) التي تقوم بالتفاوض عن إيجاد أرضية مشتركة يتم من خلالها تبادل العناصر التي يمتلكها كل طرف وله سلطة عليها، بهدف الوصول إلى نقطة مشتركة مُرضية لكافة الأطراف. والهدف من التفاوض هو الوصول إلى حل أمْثلَ Optimal لا يستطيع أيّ طرف أن يقترح مثله بدون أن يكون ذلك الاقتراح على حساب أيّ من الفريقين. إذن فالتفاوض ببساطة هو أداة لحل الخلاف والوصول إلى اتفاق يشعر معه كل من الفريقين أنّه راضٍ عن ما حصل عليه.

وحتى تكون عملية التفاوض ناجحة فإنها يجب أن تحقق ثلاثة متطلبات رئيسية:

- أنّ الحل المرضي في التفاوض بين الأطراف يجب أن يتم بدون الاعتداء على أهداف المشروع أو التأثير عليها سلبيا
- يجـب أن يعمـل مـدير المـشروع (أو المفـاوض) علـى إيجـاد الثقـة المتبادلـة بـين المتفاوضين وأن يرعى وينمي الأمانة Honesty بين هذه الأطراف.

7. الأمور الشخصية Personality : وهذا العنصر يهتم بطبيعة الأفراد ومواصفاتهم الشخصية ويحدد طبيعة العلاقة بين الأفراد ومدى التقارب والتباعد بينهم وطريقة تعاملهم، وهذه تعتبر أحد مصادر الصراع في المشاريع. ويوضح الجدول 8-1 ترتيب مصادر الصراع عبر مراحل حياة المشروع المختلفة.

الفصل الثامن

جدول رقم 8-1

أولويات الصراع عبر مراحل حياة المشروع

Project life cycle stage		الأولويات Priorities						
التسلسل	مرحلة حياة المشروع	1	2	3	4	5	6	7
1	مرحلة التشكيل **Formtion**	الأولويات	الإجراءات	الجداول	العمالة	الكلفة	المشاكل الفنية	الأمور الشخصي
2	مرحلة البناء **Build up**	الأولويات	الجداول	الإجراءات	المشاكل الفنية	العمالة	الأمور الشخصية	الكلفة
3	مرحلة النضوج **Main**	الجداول	المشاكل الفنية	العمالة	الأولويات	الإجراءات	الكلفة	الأمور الشخصي
4	مرحلة الانهاء **Phase out**	الجداول	الأمور الشخصية	العمالة	الأولويات	الكلفة	المشاكل الفنية	الإجراءات

المصدر:

Thamihan and Wilemon: Conflict Management in Project Life Cycle, Sloan Management Review, Summer 1975 a.

تقليديـة تقـف عنـد حـدود تنفيـذ الواجبـات التعاقديـة. والـشراكة تُـوَفِّر طريقـة لنقـل العلاقات التعاقدية إلى مرحلة من التعاون والتشارك القويّ بين المشروع و فريق المشروع من جهة وبين الموردين من جهة اخرى وذلك عن طريق البحث عن المـصالح المـشتركة والثقافة المشتركة وايجاد الارضية المشتركة التي تساعد في الوصول إلى الأهداف المشتركة. وحتى تتحقق شـراكة ناجحـة بـين مختلـف أصـحاب المـصالح في المـشروع فـإن هنـاك خطوات ضرورية للوصول إلى ذلك:

1. يجب أن تُظهِر الإدارة العليا في المنظمة الأم التي ينتمي إليها المشروع التزامها بالشراكة ودعمها لها وأن تقوم بتطوير عقد التزام Charter يحكم العلاقات في المشروع.
2. يجب أن يُنفذّ الشركاء ذوي المصلحة في المشروع الالتزامات المطلوبة منهم عن طريق القيام بما يلي:
   - القيام بالتقييم المشترك لتقدُّم المشروع.
   - إيجاد طريقة لحل المشاكل ومعالجة نقاط الاختلاف إذا ظهرت.
   - القبول بالتحسين والتطوير المستمر للأهداف المشتركة
   - دعم الإدارة العليا في الطرفين لهذه الشراكة.
3. كِلا الفريقين (الشركاء) يجب أن يلتزما بأن يقوما بعمل مراجعة دورية لتنفيذ المشروع والمحطات الرئيسية وأن يستمر ذلك حتى إنهاء المشروع.

8-5-3 مذكرة التفاهم (عقد الالتزام) Chartering

مذكرة التفاهم أو ما يسمى بعقد الالتزام ويسميه البعض عقد الامتياز Charter Project هو اتفاقية مكتوبة بـين مـدير المـشروع والإدارة العليـا للمنظمـة الأم والمـدراء

• يجب أن تبتعد الأطراف المتفاوضة عن إيجاد الحلول التي تؤدي إلى إشباع حاجاتها هي وتكون مرضية لها فقط بل يجب أن تقوم بالبحث عن حل يرضي الفريق الآخر ويحقق مصالحه ويشبع حاجته أيضا. ولتحقيق ذلك فان أفضل إستراتيجية يتم إتباعها هي إستراتيجية أنا أربح وأنت تربح (I win you win) لأنها ترضي الطرفين بدلا من استخدام إستراتيجية أنا أربح وأنت تخسر (I win you loose) أو إستراتيجية إذا خسرت أنا فلتخسر أنت (I loose you loose).

وحتى يتم تحقيق ذلك فإن التفاوض يجب أن يركز على المبادئ التالية:

1. فصل الجوانب الشخصية عن المشكلة المتفاوض عليها.
2. التركيز على المصالح والفوائد وليس على المواقع الوظيفية
3. قبل المحاولة في الوصول إلى اتفاقية يجب العمل على اكتشاف وابتكار خيارات تحقق المنافع المتبادلة والمصالح المختلفة للأطراف المتفاوضة.
4. الإصرار على استخدام معايير موضوعية في التفاوض.

8-5-2 الشراكة Partnering:

لوحظ في السنوات الأخيرة وجود نموّ مضطرد في الاعتماد على المصادر الخارجية Outsourcing لتوفير بعض الأجزاء من المنتجات أو الخدمات للمشروع سواء كانت في صورة سلع ملموسة مثل الماد الخام وقطع الغيار أو خدمات غير ملموسة مثل المهارات والخبرات البشرية. ولأن المشروع يمتاز بالتعقيد وكثرة المدخلات والجهات التي تقوم بتوفير هذه المواد أو الخدمات مثل الموردين ومقاولي الباطن وغيرهم، فقد أصبح لزاما أن تكون العلاقة بين المشروع وبين هذه الأطراف علاقة شراكة وليست علاقة



أسئلة الفصل

1. مهما اختلفت تعريفات الصراع، فإن هناك عامل مشترك بينهما. اشرح هذه العبارة؟
2. لماذا يكون الصراع في المشاريع أكثر حدة مما هو عليه في المنظمات الوظيفية؟
3. ارسم مراحل حياة المشروع واذكر مصادر الصراع في كل مرحلة منها؟
4. عرف التفاوض، واشرح متطلبات التفاوض الناجح وما هي المبادئ التي يجب التركيز عليها حتى يكون التفاوض ناجحا؟
5. عرف الشراكة، وما هي الأمور الواجب إتباعها للوصول إلى شراكة ناجحة؟
6. ما هي مذكرة التفاهم وما هي الأمور التي يجب أن تتضمنها؟

الوظيفين يتم من خلالها الالتزام والتقيد بالشروط المذكورة في استخدام الموارد اللازمة للمشروع، وعادة ما يتم إشراك الزبون في مذكرة التفاهم. وفي هذه المذكرة يوافق مختلف الأطراف ويتّفقوا على ما الذي يجب أن يتم عمله؟ ومتى يجب أن يتم هذا العمل؟ وما هي الموارد اللازمة لذلك؟ ومتى نحتاجها؟ وما هي كلفتها عند ذلك الوقت؟ وكيف يمكن الحصول عليها؟. وعليه فإنّ مذكرة التفاهم تتضمن خطة المشروع، جدول المشروع، موازنة المشروع، كأهمّ أدوات إدارة المشروع من أجل أن يتم الالتزام بها.

9

الفصل التاسع

إدارة المخاطر في المشاريع

Project Risk Management

الفصل التاسع

إدارة المخاطر في المشاريع

Project Risk Management

9-1 تمهيـــد

عند الحديث عن المتطلبات الواجب توفرها في مدير المشروع الناجح نقول إنّ من أهمها:

1- القدرة على امتلاك الموارد Resource Acquisition

2- امتلاك المهارات الفنية Technical Skills

3- امتلاك المعرفة Knowledge

4- امتلاك مهارات التفاوض Negotiation Skills

بالإضافة إلى مهارات أخرى، وكل ذلك حتى يكون مدير المشروع قـادرا علـى إدارة المشروع في جميع مراحلـة بطريقـة كفـؤة و فاعلـة و النجـاح في الوصـول إلى أهـداف المشروع. ولكن وبالرغم من ذلك وحتى لو امتلك مدير المشروع معظم هـذه المتطلبات واستطاع توفير الموارد التي يحتاجها المشروع، إلاّ أنّه من الصعب أن يقوم مـدير المشروع وفريقـه في إنهـاء المشروع في التـاريخ المطلـوب بالـضبط On Time وبالكلفـة المحـددة بالـضبط At Cost وبالمواصـفات المحـددة بالـضبط Within Specifications. ويـشير تاريخ المشاريع وإدارتها إلى أنه لم يسجل أنّ هناك مشروع واحد قد حقق أهدافـه الثلاثـة في الوقت والكلفة والمواصفات بالضبط كما تم التخطيط لها وكمـا حـددت في الجـدول

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل، يؤمل أن يكون القارئ قادرا على :

1. معرفة المتطلبات الواجب توفرها في مدير المشروع الناجح .
2. معرفـة الأسـباب الـتي تعيـق تحقيـق المـشروع لأهدافـه في الوقـت والكلفـة والمواصفات بالضبط كما خطط لها .
3. تعريف المخاطر ومعرفة العوامل البيئية التي تساهم في وجودها.
4. استخدام الأساليب الكمية في اتخاذ القرارات الإدارية في حالات البيئة الثلاث:
   - حالة التأكد Certainty
   - حالة المخاطرة Risk
   - حالة عدم التاكد Uncertainty
5. تعريف إدارة المخاطر وفهم مراحلها المختلفة .
6. معرفة الاستراتيجيات المستخدمة في معالجة المخاطر .
7. استخدام الأساليب الكمية في إدارة المخاطر:

- الأساليب الكمية في تحديد معدل العائد على الاستثمار بأشكاله المختلفة.
- الأساليب الكمية في تحديد معامل المخاطرة بأشكاله المختلفة.
- استخدام نموذج العائد والمخاطرة SML في تحليل المخاطر ومراقبتها.

وستؤثر بالتأكيد على قدرة مدير المشروع في تحقيق أهداف المشروع كما خطط لها.

4- أنّ هناك ظروفاً بيئيةً بعضها خارج عن إرادة مدير المشروع ، قد تؤثر على قدرة مدير المشروع في إيصال المشروع لأهدافه مثل: القوانين الحكومية، المناخ، الكوارث الطبيعية ، الإضرابات العمالية ، التضخم وارتفاع أسعار المواد ، تغيير أسعار الفائدة، نقص الخبرات ...الخ

استنادا إلى ما تقدم فإن على إدارات الشركات التي تعمل في المشاريع أن تولي اهتماما كبيرا بالمخاطر التي تواجه مشاريعها، وأن تقوم بإعداد فريق من الخبراء لدراسة هذه المخاطر، وقد دأبت بعض الشركات في الآونة الأخيرة على تشكيل إدارة مستقلة تسمى إدارة المخاطر Risk Management وذلك من أجل القيام بالتخطيط والتقييم للمخاطر التي يحتمل أن يواجهها المشروع وطرق معالجتها ومراقبة تنفيذ هذه المعالجات.

9-2 تعريف المخاطر Risk Definition

هي مقياس لاحتمالية Probability وتبعات Consequences عدم الوصول إلى أهداف المشروع كما تم تحديدها والتخطيط لها مسبقا. وكما تم الإشارة سابقا فإنّ المخاطر تكمن في حالة عدم التأكّد البيئي لأنّ الخطر يتشكل في نقص المعرفة عن الأحداث المستقبلية. وعليه فإنّ هناك مكونين رئيسيين للخطر، المكون الأول: احتمال حدوث الخطر Probability of Occurrence والمكون الثاني أثر هذا الخطر المحتمل على النتائج Impact on Results

Risk = f (Probability, Impact) .... 9→1

Schedule والموازنة التقديرية Budget والمواصفات Specification . (Meredith and Mantel , 2006) . وفي دراسة قام بها (Thomas, et al, 2001) أظهـرت أنّ 30% من المشاريع توقفت وأُلغيت في منتصف الطريـق، وأنّ أكثـر مـن 50% مـن المشاريع قد تجاوزت الكلفة الواردة في الموازنة التقديرية بنسبة 190% ، وأن أكثر مـن نصفها ايضا قد تجاوزالوقت المخطط له في الجدول بنسبة 220%.

ان عدم قدرة مدير المشروع وفريقه على إكمال المشروع في الوقت المطلوب وبالكلفة المقدرة و المواصفات المحددة مسبقا ، إنّما يعود لعدة أسباب ، من أهمها :

1- أنّ إعداد أدوات إدارة المشروع : خطة المشروع Project Plan وجدول المشروع Project Schedule وموازنة المشروع Project Budget يـتم بالاعتمـاد على دراسات يستخدم فيها التنبؤ لتقدير الاحتمالات المستقبلية ، وهذا يعني أنهّ يـتم التعامل مع حالة من عدم التأكّد Uncertainty تجعل من التقـدير الـدقيق أمـراً فيه صعوبة.

2- أنّ التنفيذ الجيد الذي يقربنا من تحقيق أهـداف المشروع (كمـا تم التخطـيط لهـا مسبقا) إنّما يحتـاج إلى امـتلاك معرفـة فنيـة، وخـبرات ومهـارات في اسـتخدام أدوات الرقابـة علـى المشروع والبرمجيـات الخاصـة بـذلك بالإضـافة إلى أمـور أخرى. وغياب واحدة من هـذه المعـارف والمهـارات سـيؤثر علـى قـدرة مـدير المشروع وفريقه في الوصول إلى أهداف المشروع كما خطط لها بالضبط.

3- أنّ تنفيذ المشروع وإيصاله إلى أهدافه لا يعتمد فقط على مدير المشروع وفريقه، وإنّما يعتمد على جهـات أخـرى عديـدة مثـل المـوردين Suppliers ، مقـاولي الباطن Subcontractors ، الجوانب القانونيـة Legal Issues، سياسـة الـشركة الأم Mother Company Policy، رغبـات الزبـون Customer Preferences وأمور أخرى، وكل هذه الأمـور سـتؤدي إلى التقـاطع والتـداخل إثنـاء التنفيـذ

3. درجة الغنى Richness : وهي مجموعة الموارد المتوفرة في بيئة المشروع وتؤثر في قدرته على الاستمرار.

استنادا إلى ما تقدم فان المشروع يعمل في واحدة من الحالات البيئية التالية :

9-3-1 البيئة المؤكدة Certain Environment وفي هذه البيئة تكون جميع البيانات المطلوبة متوفرة، والنتائج واضحة ومعروفة، وعلى مدير المشروع وفريقه أن يختاروا القرار الأفضل للمشروع (الأعلى منفعة أو الأقل كلفة) .

مثال 9 - 1

توفر لأحد المستثمرين مبلغا من المال وأراد أن يستثمره في واحد من ثلاثة مشاريع فإذا كان العائد (الربح) الذي سيحصل عليه من كل مشروع معروف كما هو مبين في الجدول 9-1.

المطلوب : في أي المشاريع الثلاثة تنصح بالاستثمار؟

جدول 9-1

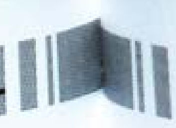
بيانات مثال 9 - 1

المشروع **Project**	العائد $ **Revenue**
A	90000
B	100000
C	80000

9-3 بيئة المخاطر في المشروع Project Risk Environment

إنّ طبيعة المخاطر التي تواجه المشروع إنّما تعتمد بشكل أساسي على حالة البيئة التي يعمل بها المشروع ومستوى عدم التأكد Uncertainty فيها، والبيئة كما درسنا هي مجموعة العوامل التي تحيط بالمشروع وتؤثر (وتتأثر) بشكل مباشر أو غير مباشر على أداء المشروع وقدرته على تحقيق أهدافه. وتتكون من البيئة الخارجية External Environment والتي تحتوي على الفرص Opportunities والتهديدات Threats، وتتضمن كل من البيئة العامة General Environment مثل البيئة الاقتصادية والسياسية والاجتماعية والثقافية والتكنولوجية والطبيعية ، والبيئة الخاصة Specific Environment مثل الزبائن والموردون والمالكون والدائنون ......الخ، أما البيئة الداخلية Internal Environment والتي تحتوي على مصادر القوة Strengths والضعف Weaknesses فتتضمن كل من الهيكل التنظيمي Organizational Structure والثقافة التنظيمية Organizational Culture والموارد التنظيمية Organizational Resources كالموارد البشرية والمالية والتسويقية ونظم المعلومات. وحتى نستطيع تحديد مستوى عدم التأكد Uncertainty في البيئة فإنّ هناك ثلاثة عوامل تؤثر في حالة البيئة وهي :

1. درجة التعقيد Complexity وهي مجموعة العناصر التي تؤثر في عدد مدخلات ومخرجات المشروع .
2. درجة الحركية Dynamism : وهي مجموعة العناصر التي تؤثر في تحريك بيئة المشروع وحصول تغير وعدم ثبات فيها.



الحل :

1. باستخدام طريقة القيمة المالية المتوقعة (EMV)

جدول 9 – 2

حلّ مثال 9 – 2 بطريقة EMV

Alternative /البديل	State of Nature /حالة الطبيعة	
	عدد السكان ينمو Population grow Revenue $	عدد السكان ثابت Population remains the same Revenue $
Build large wing /بناء جناح كبير	300.000	-170.000
Build small wing /بناء جناح صغير	120.000	-90.000
Do nothing / عمل لا شيء	0	0
Probability / احتمالية الحدوث	0.7	0.3

EMV of large wing = 300,000 x 0.7 + (-170,000 x0.3) = 159,000 $

EMV of small wing = 120,000 x 0.7 + (-90,000x 0.3) = 57,000 $

EMV of do nothing = $0 \times 0.7 + 0 \times 0.3 = 0$ $

إذا البديل الأول (بناء جناح كبير) هو الأفضل لأنـه يحقـق عائداً مالياً أفـضل وهـو $ 159000

الحل : سيقوم المستثمر في استثمار المبلغ في مشروع B لأنه يحقق أعلى ربح .

2-3-9 البيئة الخطرة Risk Environment وهذه هي البيئة التي تمارس فيها إدارة المخاطر، وهي البيئة التي تكون الاحتمالات المتوقعة للبدائل معروفة، وإن كل احتمال سينتج عنه ناتج وبديل يختلف عن الآخر وعلى مدير المشروع أن يختار البديل الذي يريده مع تحمل المخاطر الناتجة عن هذا الاختيار.

وفي هذه الحالة فان مدير المشروع يمكن أن يستخدم أحد معيارين مختلفين للمساعدة في اتخاذ القرار المناسب :

1. القيمة المالية المتوقعة Expected Monetary Value(EMV)
2. خسارة الفرصة المتوقعة Expected Opportunity Loss(EOL)

مثال 9-2

يحتاج أحد المستشفيات الخاصة إلى التوسع لمواكبة ازدياد الاقبال عليه، وكان أمامه خياران : إمّا أن يبني جناحا كبيرا أو أن يبني جناحا صغيرا . إذا استمر عدد سكان المدينة التي يقع فيها المستشفى بالازدياد فإن الجناح الكبير متوقع أن يحقق عائداً قدره $ 300.000 في السنة والجناح الصغير متوقع أن يحقق عائداً قدره $ 120.000 في السنة أمّا إذا بقي عدد سكان المدينة ثابتا فإنّ بناء الجناح الكبير سيؤدي إلى خسارة قدرها $ 170.000 أما الجناح الصغير فسيؤدي إلى خسارة قدرها $ 90.000. إذا علمت أنّ احتمال أن ينمو عدد سكان المدينة هو 0.7 وأن يبقى ثابتا هو 0.3 .

المطلوب :

ماذا تنصح المستشفى أن يفعل مستخدما الطرق التالية :

1. معيار القيمة المالية المتوقعة (EMV)
2. معيار خسارة الفرصة البديلة (EOL)

وبناء على النتائج يتم اختيار البديل الذي يحقق أقل خسارة متوقعة وهو البديل الأول (بناء جناح كبير).

9-3-3 البيئة في حالة عدم التأكد التام Uncertain Environment

وتمتاز هذه البيئة بالغموض وعدم التأكد بسبب عدم توفر البيانات الكافية وتكون البيانات قليلة لدرجة لا تساعد حتى في توقع احتمالات ظهور الأحداث. وسيتم توضيح طرق اتخاذ القرار في هذه الحالة البيئية من خلال حل المثال 9-3 .

مثال 9-3

بالرجوع الى مثال 9-2 مع إلغاء احتمالية الحدوث Probability يصبح مثالا على حالة عدم التأكد البيئي .

وفي هذة الحالة البيئية (حالة عدم التأكد) يلجأ مدير المشروع ومتّخذوا القرار معه إلى البحث عن معايير خاصة تساعد في اتخاذ القرار وتحديد البديل الأفضل، ومن أهم هذه المعايير :

1. المعيار المتفائل Maxi . Max (أفضل الأفضل) Optimistic وفي هذا المعيار يفترض متخذ القرار أنّ الظروف كلها لصالحه فيختار حاله الطبيعة الأفضل لكل بديل ثم يختار البديل الأفضل من بينها. كما هو مبين في الجدول رقم 9-4 .

2. باستخدام طريقة قيمة الفرصة البديلة (EOL)

- نقوم بطرح القيم الموجودة في كل عمود في الجدول السابق 9-2 من أكبر قيمة في ذلك العمود وذلك بهدف الحصول على جدول خسارة الفرصة والنتائج تظهر في الجدول 9-3

جدول 9 – 3

حلّ مثال 9 – 2 بطريقة OL

Alternative /البديل	State of Nature / حالة الطبيعة	
	عدد السكان ينمو Population grow Revenue $	عدد السكان ثابت Population remains the same Revenue $
Build large wing / بناء جناح كبير	0	170.000
Build small wing / بناء جناح صغير	180.000	90.000
Do nothing / عمل لا شيء	300.000	0
Probability / احتمالية الحدوث	0.7	0.3

- نقوم بحساب العائد المتوقع(EMV) بنفس الطريقة التي استخدمت في الفرع 1على النحو الآتي:

EMV of large wing = 0 x 0.7 + 170,000 x 0.3 = 51,000 $
EMV of small wing = 180,000 x 0.7 + 90,000 x 0.3 = 153,000 $
EMV of do nothing = 300,000 x 0.7 + 0 x 0.3 = 210,000 $

جدول 9 - 5

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Maxi Min

Alternative/ البديل	*State of Nature* / حالة الطبيعة		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same / عدد السكان ثابت Revenue $	Maximum Row Revenue $
Large wing / بناء جناح كبير	300.000	-170.000	-170.000
Small wing / بناء جناح صغير	120.000	-90.000	-90.000
Do nothing / عمل لا شيء	0	0	0
وعليه فإن قرار عمل لا شئ (Do nothing) هو الأفضل			

3. المعيار العقلاني أو معيار لابلاس Laplace ويسمى معيار الاحتمالات المتساوية لأن متخذ القرار يعطي احتمالات متساوية لحالات الطبيعة، ويتم تحديد البدائل عن طريق حساب الوسط الحسابي لكل بديل من هذه البدائل كما هو مبين في الجدول 6-9 .

جدول 9 - 4

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار **Maxi Max**

البديل /*Alternative*	حالة الطبيعة /*State of Nature*		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same/ عدد السكان ثابت Revenue $	Maximum Row Revenue $
Large wing / بناء جناح كبير	300.000	-170.000	300.000
Small wing / بناء جناح صغير	120.000	-90.000	120.000
Do nothing / عمل لا شيء	0	0	0
وعليه سيكون قرار بناء جناح كبير هو القرار الأفضل			

2. المعيار المتشائم Maxi Min (أفضل الاسوأ) (Pessimistic) وفي هذا المعيار يفترض متخذ القرار أنّ الظروف سيئة دائما في كل البدائل، فيختار اسوأ حالة لكل بديل ثم يختار الأفضل من بينها كما هو موضح في الجدول 9-5 .

ويتم حل المثال 9-3 باستخدام معيار الواقعية إذا تم اعتبار0.9 = α كما هو مبين في الجدول 9-7.

جدول 9 – 7

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Harwicz

Alternative / البديل	*State of Nature* / حالة الطبيعة		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same عدد السكان ثابت Revenue $	Expected Outcome العائد المتوقع Revenue $
Large wing/ بناء جناح كبير	300.000	-170.000	253.000
Small wing/بناء جناح صغير	120.000	-90.000	99.000
Do nothing / عمل لا شيء/	0	0	0
Criterion of Realism/ معيار الواقعية	0.9	0.1	
وعليه يكون بناء جناح كبير هو الأفضل			

3. معيار الندم Minimax أو معيار Regret ويسمى أيضا معيار Savage. وباستخدام هذا المعيار يتم تحويل جدول العوائد إلى مصفوفة الندم كما فعلنا في أسلوب الفرصة البديلة، وبعد ذلك يتم اختيار البديل الذي يقابله أقل ندم كما هو مبين في جدول 9-8.

جدول 9 – 6

حلّ مثال 9 – 3 باستخدام معيار Laplace

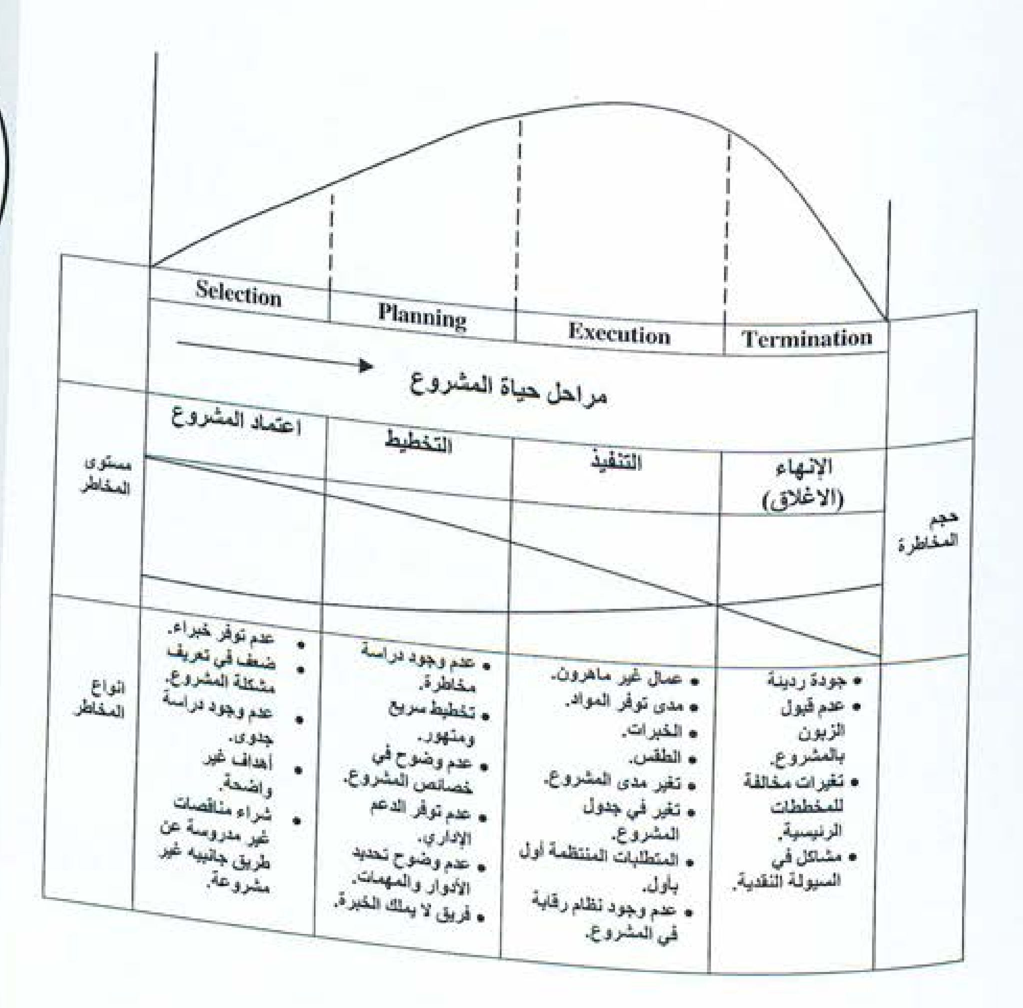
البديل / *Alternative*	حالة الطبيعة / *State of Nature*		
	Population grow عدد السكان ينمو Revenue $	Population remains the same عدد السكان ثابت / Revenue $	Row Average Revenue $
بناء جناح كبير /Large wing	300.000	-170.000	65.000
بناء جناح صغير/Small wing	120.000	-90.000	15.000
عمل لا شيء/ Do nothing	0	0	0
وعليه يكون بناء جناح كبير هو الأفضل			

4.معيار الواقعية أو معيار هورويز Hurwicz وهو معيار توفيقي بين المتشائم والمتفائل ويتم تحديد البدائل في هذا المعيار باستخدام معامل التفاؤل (معامل الواقعية) ويشار له بعلامة α ، وتكون قيمة المعيار : $1 \leq \alpha \leq 0$.وكلما اقترب α من 1 يكون متخذ القرار متفائلاً. وكلما اقترب α من صفر يكون متخذ القرار متشائماً. كما يتم احتساب البديل بضرب أعلى قيمة بمعيار الواقعية α وأقل قيمة بالمتمّم $(\alpha - 1)$ وتجمع القيميتين للحصول على البديل حسب المعادلة الرياضية 2 ← 9

$$\text{Expected Value} = X_1(\alpha) + X2(1-\alpha) \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 9 \rightarrow 2$$

شكل 9-2

تعريف المخاطر عبر مراحل حياة المشروع



1. التخطيط للمخاطر Risk Planning

وهي عملية تطوير وتوثيق الطرق التي سيتم من خلالها تعريف وتحليل المخاطر ثم تطوير خطط لمعالجة المخاطر، ومراقبة التغير الحاصل في تطبيق هذه الخطط.

2. تقييم المخاطر Risk Assessment

وهي عملية تحديد Identifying ثم تحليل Analyzing المخاطر التي تعيق وصول المشروع إلى أهدافه في الوقت المحدد والكلفة المقدرة والمواصفات المطلوبة. وكما اشرنا سابقا فان هذه المرحلة تتكون من جزأين:

أ. تعريف المخاطر Risk Identifying عن طريق تحديد أنواع المخاطر التي تواجه المشروع في كل مرحلة من مراحل عمله وقد تم تلخيص هذه المخاطر وبلورتها في الشكل 9-2 .

ب.تحليل المخاطر Risk Analyzing وهناك عدة طرق لتصنيف وتحليل المخاطر في السوق نذكر منها :

- تصنيف المخاطر من حيث قابلية التجنب والإلغاء وبناء على هذا التصنيف هناك نوعين من المخاطر: مخاطر السوق Market Risk وهي المخاطر التي تؤثر في جميع المشاريع والشركات التي تعمل في السوق بنفس الدرجة، وهي غير قابلة للإلغاء، مثل القرارات الحكومية، سعر الفائدة، التضخم في الأسعار، الكوارث.. الخ. ومخاطر أخرى تتعلق بالمشروع نفسه وتسمى Diversable Risk وهذه المخاطر يمكن مواجهتها وتقليلها من خلال تنويع الاستثمار، التكنولوجيا المستخدمة ، كفاءة العاملين، التدريب توفر الموارد، المنافسين.

والسيطرة عليها وذلك من خـلال اعـداد خطـة احتماليـة Contingency Plan لمواجهة هذه المخاطر والسيطرة عليها.

- إستراتيجية التحويل (الترحيل) Transfer : وهنا يقول مدير المشروع : سأجعل الآخرين يشاركونني في تحمـل المخـاطر مـن خـلال التـأمين علـى المشروع (او الأنشطة الخطرة) أو مـن خـلال الكفـالات الـتي أحـصل عليهـا مـن المـوردين والمنفذين الفرعيين وهنا أقوم بترحيل بتحويل كامل المخاطر عليهم بدلا مـن أن أتعرّض لها .

2. الرقابة على المخاطر Risk Control

وهي العملية التي يتم من خلالها التتبـع المنـتظم للمخـاطر عـن طريـق تقيـيم الأداء للخطط والإستراتيجيات المستخدمة في معالجـة المخـاطر ومقارنتهـا بمقـايس محـددة للتاكد من صحة هذه الإستراتيجيات ومدى صلاحيتها لمعالجـة المخـاطر ثـم إجـراء التصحيح اللازم من أجل تحقيق هذه الأهداف .

5-9 الأساليب الكمية في إدارة المخاطر في المشاريع

Quantitative Methods in Project Risk Management

معظم النمـاذج الكميـة المستخدمة في إدارة المخـاطر في المشاريع تعتمـد علـى حساب معاملين اثنين هما العائد على الاستثمار "r" Rate of Return ومعامل المخـاطرة Risk Factor . وقبل الخوض في تفاصيل حساب هذين العاملين من الضروري الإشـارة الى أنّ حساب هذين العاملين سيكون في إحدى حالتين، إما حـساب العائـد والمخـاطرة

- تصنيف المخاطر من حيث مصدرها وبناء على هذا التصنيف هناك نوعين من المخاطر: مخاطر خارجية مثل القرارات والتشريعات الحكومية، مخاطر الطبيعة، سعر الفائدة، معدلات الاقراض... الخ. ومخاطر داخلية مثل إضراب عمال الشركة، مشاكل التدفقات النقدية، خطط السلامة العامة، التغيير في التكنولوجيا المستخدمة، مشاكل متعلقة بالتصاميم الهندسية، حقوق الملكية، عقود الامتياز، التعاقد الفرعي (مقاولي الباطن) ، أمور قانونية ... الخ

1. معالجة المخاطر : **Risk Handling**

وهي العملية التي تتضمن تعريف، تقييم، اختيار وتطبيق واحدة أو أكثر من الاستراتيجيات المناسبة التي تساعد في جعل المخاطرة في حدودها المقبولة بحيث لا تعيق وصول المشروع إلى أهدافه . ومن أهم هذه الاستراتيجيات :

- إستراتيجية استبقاء المخاطر وافتراض وجودها : (ie:Retention Assumption وفي هذه الاستراتيجية يقول مدير المشروع : أنا أعلم أنّ المخاطر موجودة وأنا مهتم بالتبعات المحتملة لهذه المخاطر، وسوف انتظر لأرى ماذا سيحدث وانا أتقبل المخاطر التي ستظهر وسوف أواجهها.
- إستراتجية المنع Avoidance : وهنا يقول مدير المشرع : أنا سوف لن أقبل هذا الخيار (القبول بالمخاطر وانتظار حصولها)، لأن هذا الخيار سوف يؤدي لظهور نتائج غير مرغوبة ولهذا سوف اقوم بعمل تغيير إما في التصميم أو المتطلبات بهدف تجنب حصو ل هذه المخاطر .
- إستراتجية التسكين، المراقبة (ie : Mitigation) Control : وهنا يقول مدير المشروع : أنا سوف استخدم المقايس الضرورية اللازمة لمراقبة المخاطر

جدول 9 - 9

بيانات مثال 9-4

Project **المشروع**	**Invested Capital** **المبلغ المستثمر $** C_{Inv}	**Returned Capital** **المبلغ المتحقق $** C_{Ret}
A	500.000	550.000
B	1.000.000	1.150.000
C	1.500.000	1.800.000
D	2.000.000	2.300.000

المطلوب: احسب معدل العائد الفعلي على الاستثمار لكل مشروع من المشاريع الأربعة.

الحل:

يتم حساب العائد الفعلي حسب المعادلة 3→9 على النحو التالي :

$$r_A = \frac{550.000 - 500.000}{500.000}$$

$r_A = 0.1$

$r_B = 0.15$ وبنفس الطريقة يكون

$r_C = 0.20$

$r_D = 0.15$

لبرنامج مشاريع مكون من حزمة من المشاريع، أو حسابها لمشروع واحد سواء أكان مشروعاً منفرداً أو كان عضوا في عينة مشاريع.

9- 5- 1 معدل العائد على الاستثمار Rate of Return

9-5-1-1 معدل العائد الفعلي على الاستثمار Actual Rate of Return (r)

إذا أشرنا للمبلغ المستثمر Invested Capital بالرمز C_{Inv} وأشرنا إلى المبلغ المتحقق في نهاية فترة المشروع Returned Capital بالرمز C_{Ret} فإن معدل العائد الفعلي في نهاية المشروع هو:

$$r = \frac{C_{Ret} - C_{Inv}}{C_{Inv}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 9\rightarrow 3$$

مثال 9-4 :

قام أحد المستثمرين باستثمار مبلغٍ وقدره 5 مليون دولار في برنامج مكون من 4 مشاريع، وكانت المبالغ المستثمرة في كل مشروع ، والمبالغ المتحققة في نهاية كل مشروع كما هي في الجدول 9-9

مثال 9-5 :

أعدّ قسم الدراسات في شركة عالم البلاستيك للصناعات الإنشائية دراسة حـول ثلاثة مشاريع تنوي الشركة المفاضلة بينها. وقد كانـت البيانـات المتوفرة حـول العوائـد المتوقعة واحتمالات ظهورها كما هي في جدول 9-10. فإذا علمت ان المبلـغ المرصـود لكل مشروع من هذه المشاريع هو 1 مليون دينار اردني.

جدول 9-10

مثال 9-5

Project المشروع	**Description** وصف المشروع	**State of Market** حالة السوق		
		Good $	Fair $	Weak $
A	تطوير منتج جديد	400.000	200.000	(100.000)
B	شراء خط إنتاج جديد	500.000	200.000	(150.000)
C	القيام بحملة إعلانية ضخمة	200.000	100.000	0
Probability of occurrence احتمالية الظهور		0.5	0.3	0.2

المطلوب:

- حساب العائد المتوقع على الاستثمار لكل مشروع؟
- أيّ المشاريع تنصح شركة عالم البلاستيك بتنفيذه؟

9-5-1-2 معدل العائد المتوقع ($\hat{r}$) Expected Rate of Return

وهنا يتحدد العائد بمعرفة مكونين رئيسيين هما:

* احتمال ظهور العائد P Probability of Occurrence
* الناتج المتوقع لهذا الاحتمال Impact of Occurrence

ويتم التعبير عنه بالمعادلة 1←9 والتي ذكرت سابقا

Risk = *f* (Probability, Impact) .... 9→1

وعليه إذا افترضنا أنّ احتمالات ظهور العائد في حالات الطبيعية المختلفة هي: P_1, P_2, P_3 .... P_n وأنّ العائد المتوقع في كل احتمال هو: $\hat{r}_1, \hat{r}_2, \hat{r}_3$..........$\hat{r}_n$ فإن متوسط العائد المتوقع هو:

$$\hat{r} = r_1 p_1 + r_2 p_2 + r_3 p_3 + \dots\dots + r_n p_n \quad \dots\dots\dots 9\to 4$$

$$\hat{r} = \sum_{i=1}^{n} r_i p_i$$

مثال 9-6 :

إذا كان معدل العائد على الاستثمار للمشاريع C, B, A على التوالي 0.10, 0.15, 0.11 ، فالمطلوب حساب متوسط العائد على المشاريع الثلاثة معا.

الحل: باستخدام المعادلة 5→9 فإن متوسط العائد على الاستثمار على المشاريع الثلاثة هو:

$$r_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{3} r}{3}$$

$$r_{av} = \frac{0.11 + 0.15 + 0.1}{3} = 0.12$$

4-1-5-9 متوسط العائد الموزون r_w Weighted Average Rate of Return

إذا كان لدينا برنامج مكون من عدد n من المشاريع وكانت نسبة المبالغ المستثمرة في كل مشروع إلى اجمالي الاستثمار في البرنامج (الوزن النسبي) هي: $w_1, w_2, w_3 \ldots\ldots w_n$ وكان العائد على الاستثمار لكل مشروع هي $r_1, r_2, r_3 \ldots\ldots r_n$ فإن العائد الموزون للبرنامج ككل r_w هو:

$$r_w = r_1 w_1 + r_2 w_2 + r_3 w_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots + r_n w_n \ \ldots\ldots\ldots \ 9 \to 6$$

$$r_w = \sum_{i=1}^{n} r_i w_i$$

الحل:

- لحساب العائد المتوقع لكل مشروع فإننا نقوم بجمع حاصل ضرب كل عائد متوقع في احتمال ظهوره ، حسب المعادلة 4←9 كما يلي :

$$\hat{r} = r_1 p_1 + r_2 p_2 + r_3 p_3 + \dots\dots + r_n p_n$$

وبتطبيق هذه المعادلة على المشاريع الثلاثة :

$$r_A = \frac{400.000 \times 0.5 + 200.000 \times 0.3 + (100.000) \times 0.2}{1000.000} = 24\%$$

$$r_B = \frac{500.000 \times 0.5 + 200.000 \times 0.3 + (150.000) \times 0.2}{1000.000} = 28\%$$

$$r_C = \frac{200.000 \times 0.5 + 100.000 \times 0.3 + (0) \times 0.2}{1000.000} = 13\%$$

من النتائج أعلاه فإنّ أفضل عائد على المشروع هو العائد على المشروع B ، ولهذا أنصح شركة عالم البلاستيك للصناعات الإنشائية بشراء خط إنتاجي جديد.

9-5-1-3 متوسط العائد r_{av} Average Rate of Return

وهو الوسط الحسابي لمجموع عوائد المشاريع في البرنامج، ويشار إليه بالمعادلة التالية :

$$r_{av} = \frac{\sum_{i=1}^{n} r_i}{n} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots 9{\to}5$$

• نقوم بجمع حاصل ضرب وزن كل مشروع في معدل العائد عليه حسب المعادلة 9→6 :

$$r_{Wprog} = r_{A\times}W_A + r_{B\times}W_B + r_{C\times}W_C + r_{D\times}W_D$$
$$= 0.1 \times 0.1 + 0.15 \times 0.2 + 0.2 \times 0.3 + 0.15 \times 0.4$$
$$= 0.16$$

9

جدول 9-11

حلّ مثال 9-7

Project المشروع	Weight Average الوزن النسبي w	Rate of Return معدل العائد r	Weighted rate of Return معدل العائد الموزون r×w
A	0.10	0.10	0.01
B	0.20	0.15	0.03
C	0.30	0.20	0.06
D	0.40	0.15	0.06
Programme البرنامج	1.00		0.16

مثال 9-7:

بالرجوع للمثال 9-4 ، احسب معدل العائد الموزون لكل مشروع على حدة، ثم احسب العائد الموزون للبرنامج ككل.

الحل:

بالرجوع إلى البيانات في المثال 9-4 ، نقوم بالحل باتباع الخطوات التالية:

- نحدد الوزن النسبي للمشروع في البرنامج وذلك عن طريق قسمة المبلغ المستثمر في المشروع على المبلغ الإجمالي المستثمر في البرنامج

$$W_A = \frac{500.000}{5.000.000} = 0.1$$

وهكذا، نجد بقية النتائج في جدول 9-11

- نقوم بضرب الوزن النسبي للمشروع في معدل العائد للمشروع كما تم حسابه سابقا :

$$\begin{aligned} r_{WA} &= w_A \times r_A \\ &= 0.1 \times 0.1 \\ &= 0.01 \end{aligned}$$

وهكذا نجد بقية النتائج في جدول 9-11

الحل:

- نقوم بإيجاد الفرق بين معدل العائد والمعدل الموزون لكل مشروع ثم نقوم بتربيعه، كما يظهر في الجدول 9 - 12

جدول 9 - 12

حل مثال 9 - 8

Project المشروع	**r_i** للمشروع	**r_w** للبرنامج	**$(r_i - r_w)^2$**
A	0.10	0.16	$(0.1-0.16)^2 = 0.0036$
B	0.15	0.16	$(0.15-0.16)^2 = 0.0001$
C	0.20	0.16	$(0.2-0.16)^2 = 0.0016$
D	0.15	0.16	$(0.15-0.16)^2 = 0.0001$
$\sum_{i=1}^{4}(r_i - r_w)^2$			0.0054

- يتم حساب التباين σ_p^2 بتطبيق المعادلة 8→9

$$\sigma^2_{prog} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N} = \frac{0.0054}{4}$$

$$\sigma^2_{prog} = 0.00135$$

9- 5- 2 معامل المخاطرة Risk Factor

المخاطرة كما تم تعريفها في فقرة سابقة هي تبعات وعواقب الانحراف عن الوصول للأهداف المرسومة، وعليه فإنّ حساب المخاطرة يحتاج لمعرفة كمية الانحراف في العائد الفعلي للمشروع عن معدل العائد المتوقع كما في المعادلة التالية:

$$\text{Diviation} = (r_i - \hat{r}) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 9\rightarrow7$$

وبالاعتماد على هذا المفهوم فإن هناك عدّة طرق لحساب معامل المخاطرة في المشاريع.

9-5-2-1 تباين العائد على البرنامج (مجتمع مشاريع عددها N)

Variance of Programme Rate of Return

ويرمز له بالحرف اللاتيني σ^2 ويتم التعبير عنه رياضيا حسب المعادلة التالية :

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 9\rightarrow8$$

مثال 9-8 :

بالرجوع إلى مثال 9-7، احسب تباين البرنامج المكون من المشاريع الأربعة.





جدول 9- 13

حل مثال 9 - 9

Project المشروع	r_i	r_{av}	$(r_i - r_{av})^2$
A	0.11	0.12	$(0.11\text{-}0.12)^2 = 0.0001$
B	0.15	0.12	$(0.15\text{-}0.12)^2 = 0.0009$
C	0.10	0.12	$(0.10\text{-}0.12)^2 = 0.0004$
$\sum_{i=1}^{3}(r_i - r_{av})^2$			0.0014



• يتم حساب التباين S^2 بتطبيق المعادلة 9→9

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1}$$

$$S^2 = \frac{0.0014}{3-1} = 0.0007$$

9-5-2-2 تباين العائد على البرنامج (مكون من عينة من المشاريع عددها n)

Variance of Programme (Sample of Projects)

ويرمز له بالرمز اللاتيني S^2 ويتم حسابه من المعادلة الرياضية التالية:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9\rightarrow9$$

والفارق بين σ^2 وS^2 هو أنّ الأول هو تباين البرنامج عندما يكون مجتمع دراسة (Population) بينما الثاني عندما يكون عينة مشاريع (Sample)مأخوذة من مجتمع .

مثال 9 - 9 :

بالرجوع إلى المثال 9-6 ، إحسب تباين عينة المشاريع الثلاثة المذكورة في المثال.

الحل:

- نقوم بإيجاد الفرق بين معدل العائد (r_i) ومتوسط العائد على عينة المشاريع الثلاثة (r_{av}) ثم نقوم بتربيع الفرق، والنتائج كما هي في جدول 9-13 .

9-5-2-4 الانحراف المعياري لعينة مشاريع عددها **n** ويرمز له بالحرف **S** ويحسب بأخذ الجذر التربيعي لتباين عينة المشاريع.

$$S = \sqrt{S^2}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 9 \rightarrow 11$$

مثال 9-11 :

بالرجوع للمثال 9-9 احسب الانحراف المعياري S لعينة المشاريع المذكورة:

الحل:

يتم حساب الانحراف المعياري S بتطبيق المعادلة 11→9

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(r_i - r_{av})^2}{n-1}}$$

$$S = \sqrt{0.0007}$$

$$S = 0.02646$$

9-5-2-3 الانحراف المعياري لبرنامج (مجتمع مشاريع عددها N)

Standard Deviation of programme

ويرمز له بالحرف اللاتيني σ ويتم حسابه بأخذ الجذر التربيعي للتباين

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ 9\rightarrow 10$$

مثال 9-10

بالرجوع إلى مثال 9-8 احسب الانحراف المعياري σ لبرنامج المشاريع المذكور:

الحل :

يتم حساب الانحراف المعياري σ بتطبيق المعادلة 10←9

$$\sigma_{prog} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N}}$$

$$\sigma_{prog} = \sqrt{0.00135} = 0.03674$$

$$b = \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_m}\right)\rho_{i,m} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 9\rightarrow13$$

مثال 9-13 :

تـوفرت لـديك البيانـات الموجـودة في جـدول 9-14 عـن مجموعـة مـشاريع والمطلوب حساب معامل المخاطرة بيتا (b) لكل مشروع من هذه المشاريع.

جدول 9 - 14

مثال 9 - 13

Project المشروع	σ_i	σ_m	$\rho_{i,m}$
A	0.02	0.05	0.4
B	0.01	0.05	0.6
C	0.03	0.05	0.5
D	0.02	0.05	0.6

الحل:

* يتم حساب معامل المخاطرة بيتا (b) من المعادلة 13←9

$$b = \left(\frac{\sigma_i}{\sigma_m}\right)\rho_{i,m}$$

9-5-2-5 معامل التغيّر Coefficient of Variation

ويرمز له بالرمز CV ويحسب من المعادلة

$$CV = \frac{\sigma}{\hat{r}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; 9 \rightarrow 12$$

وهذا المعامل يظهر لنا معامل المخاطرة في برنامج المشاريع لكل وحدة من العائد المتوقع

مثال 9-12 :

بالرجوع إلى مثال 9-10 احسب معامل التغيّر لبرنامج المشاريع المذكور

الحل:

يتم حساب معامل التغيّر cv بتطبيق المعادلة 12←9

$$CV = \frac{\sigma}{\hat{r}}$$

$$CV = \frac{0.03674}{0.16}$$

$$CV = 0.2296$$

9-5-2-6 معامل المخاطرة للمشروع بيتا

ويرمز له بالرمز β أو b . وعند حساب هذا المعامل لا بد من معرفة الانحراف المعياري للسوق (σ_m) ومعامل الارتباط بين المشروع والسوق $\rho_{i,m}$، وبعدها يتم حساب معامل المخاطرة بيتا بالمعادلة التالية:

$b_{prog} = b_1w_1 + b_2w_2 + b_3w_3 + \dots\dots\dots\dots + b_NW_N$ .... 9→14

$$b_{prog} = \sum_{i=1}^{N} b_i w_i$$

مثال 9 – 14 :

توفرت لديك البيانات الموجودة في جدول 9–16 عن برنامج مشاريع والمطلوب حساب معامل المخاطرة بيتا (b) للبرنامج ككل.

جدول 9 – 16

مثال 9 – 14

Project المشروع	w_i	b_i
A	0.1	0.2
B	0.3	0.3
C	0.4	0.2
D	0.2	0.3
$\sum w_i = 1.0$		

الحل :

يتم تطبيق المعادلة 14→9

$b_{prog} = w_1b_1 + w_2b_2 + \dots\dots\dots\dots + W_Nb_N$

وعليه يكون معامل المخاطرة بيتا للمشروع A =

$$b_A = \left(\frac{0.02}{0.05}\right) \times 0.4 = 0.16$$

وهكذا فإن بقية النتائج موجودة في جدول 9-15

جدول 9 - 15

حلّ مثال 9 - 13

Project المشروع	σ_i	σ_m	$\rho_{i,m}$	B
A	0.02	0.05	0.4	0.16
B	0.01	0.05	0.6	0.12
C	0.03	0.05	0.5	0.30
D	0.02	0.05	0.6	0.24

9-5-2-7 معامل المخاطرة لبرنامج مكون من مجموعة مشاريع عددها N .

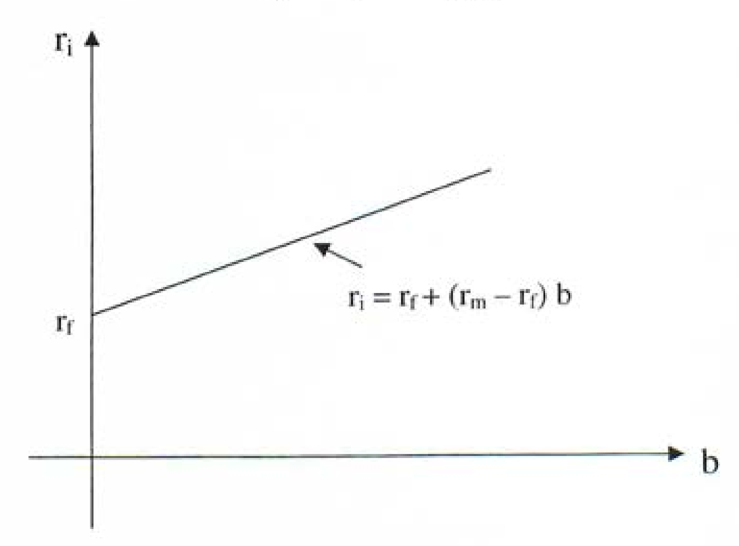
Risk Factor Beta for Programme (b)

وحتى يتم حساب معامل المخاطرة بيتا للبرنامج ككل لا بد من معرفة الوزن النسبي لقيمة استثمار كل مشروع في البرنامج كما تم حسابه سابقا، ثم نقوم بتطبيق المعادلة التالية:

وقد تم اشتقاق هذه المعادلة والتعبير عن النموذج الخطي SML كما في الشكل 9 - 3 :

شكل 9 - 3

نموذج العائد والمخاطرة SML



مثال 9-15:

إذا علمت إنّ معدل العائد في سوق المشاريع الإنشائية = 0.12، وإنّ معدل العائد على السندات الحكومية = 0.04 . احسب معدل العائد المطلوب على مشروع إنشائي له معامل مخاطرة b = 1.5

$$b_{prog} = \sum_{i=1}^{N} w_i b_i$$

وبتطبيق المعادلة يكون معامل المخاطرة للمشروع b_{prog}

$$b_{prog} = 0.1 \times 0.2 + 0.3 \times 0.3 + 0.4 \times 0.2 + 0.2 \times 0.3$$

$$b_{prog} = 0.02 + 0.09 + 0.08 + 0.06$$

$$b_{prog} = 0.25$$

6-9 نموذج العائد والمخاطرة Risk and Return Model

ويسمى أيضا Security Market Line Model (SML) وهو نموذج يمثل علاقة خطية Linear Relationship بين العائد المطلوب Required Rate of Return ويرمز له r_i، ومعامل المخاطرة Risk Factor بيتا ويرمز له b . وحتى نتمكن من استخدام هذا النموذج بطريقة ناجحة لا بد من معرفة معدل العائد على السوق r_m بالإضافة إلى معدل العائد الخالي من المخاطرة Risk Free Rate of Return ويرمز له r_f، ويحسب على أساس العائد على السندات الحكومية وذلك لأنّ سدادها مضمون وخالي من المخاطر لأنّها مكفولة من الحكومة. ويتم التعبير عن العلاقة الخطية بين العائد المطلوب r_i والمخاطرة b في النموذج SML بالمعادلة التالية:

$$r_i = r_f + (r_m - r_f)\, b \quad \text{.............................} \quad 9 \rightarrow 15$$

المطلوب:

1- حساب معدل العائد المتوقع على البرنامج.

2- حساب معامل المخاطرة بيتا b للبرنامج.

3- حساب الانحراف المعياري σ للبرنامج.

4- حساب معامل التغير CV للبرنامج.

5- إذا علمت أنّ معدل العائد على سوق المقاولات = 0.16 وأنّ معدل العائد على سندات التنمية الحكومية = 0.05 ، المطلوب حساب معدل العائد المطلوب على برنامج المشاريع.

الحل:

1- حساب معدل العائد المتوقع على البرنامج : وهو هنا العائد الموزون، وحتى يتم حسابه تتبع الخطوات التالية :

- حساب الوزن النسبي w_i لكل مشروع، وذلك بقسمة قيمة الاستثمار في كل مشروع على الاستثمار الكلي في البرنامج والنتائج موجودة في جدول 9-18.
- نقوم بضرب العائد المتوقع لكل مشروع r_i في الوزن النسبي لكل مشروع W_i ، ثم نقوم بجمع الناتج تطبيقا للمعادلة 5→9

$$r_w = \sum_{i=1}^{N} w_i \times r_i$$

فنحصل على العائد المتوقع للبرنامج وهو 0.15 والنتائج موجودة في جدول 9-18.

الحل: بتطبيق المعادلة 15←9 نحصل على معدل العائد المطلوب

$r_i = r_f + (r_m - r_p)\, b$

$r_i = 0.04 + (0.12 - 0.04) \times 1.5$

$r_i = 0.04 + 0.08 \times 1.5$

$r_i = 0.16$

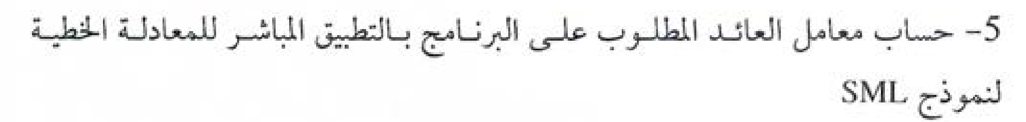
7-9 مثال شامل على العائد والمخاطرة

ترغب شركة مقاولات في استثمار مبلغ عشرة ملايين دولار في برنامج مشاريع مقاولات إنشائية مكون من خمسة مشاريع . وتوفرت لديك البيانات الموجودة في جدول 17-9 عن نسب الاستثمار والعائد المتوقع والمخاطرة.

جدول 17-9

مثال شامل على العائد والمخاطرة

Project المشروع	Investment Amount قيمة الاستثمار في المشروع $	r_i	b_i
A	500.000	0.08	1.0
B	1.000.000	0.14	1.5
C	1.500.000	0.10	1.34
D	3.000.000	0.15	2.0
E	4.000.000	0.18	2.5



5- حساب معامل العائد المطلوب على البرنامج بالتطبيق المباشر للمعادلة الخطية لنموذج SML

$$r_i = r_f + (r_m - r_f)\ b$$

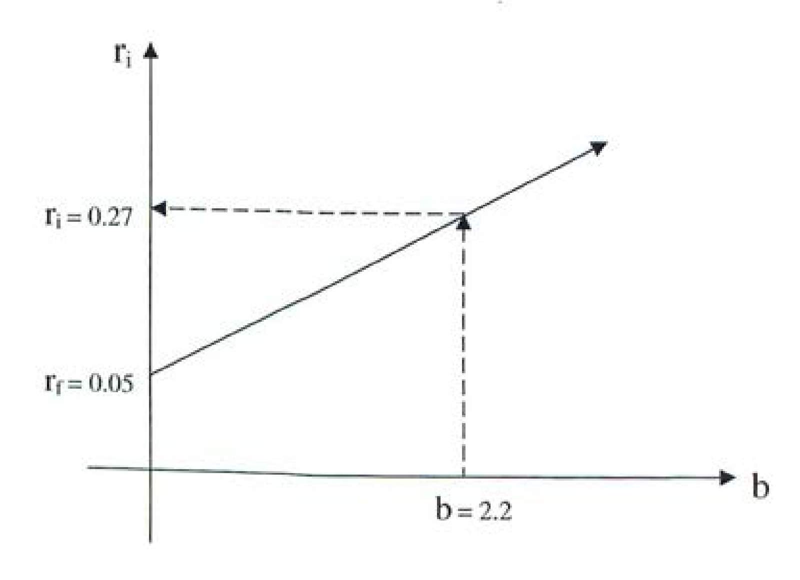
$$r_i = 0.05 + (0.16 - 0.05) \times 2.0$$

$$r_i = 0.27$$

ويتم رسم النموذج كما في الشكل 9 – 4

شكل 9 – 4

نموذج SML للمثال الشامل



2- حساب معامل المخاطرة b للبرنامج بنفس الطريقة نقوم بضرب b_i في w_i لكل مشروع ونقوم بجمع الناتج تطبيقا للمعادلة 14←9

$$b = \sum_{i=1}^{N} b_i w_i$$

والناتج إنّ معامل المخاطرة للبرنامج = 2.0 والنتائج موجودة في الجدول 9-18

3- حساب الانحراف المعياري للبرنامج σ

نقوم أولا بطرح قيمة r_w من قيم r_i لكل مشروع ونقوم بتربيع الناتج ثم نقوم بجمع الناتج ونقسمه على عدد المشاريع وهو 5 . تطبيقا للمعادلة 10←9

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(r_i - r_w)^2}{N}} = \sqrt{\frac{0.0084}{5}} = 0.04098 = 0.041$$

والناتج أن الانحراف المعياري للبرنامج 0.041 = σ والنتائج موجودة في الجدول 9-18 .

4- حساب معامل التغير للبرنامج CV

نقوم بالتطبيق المباشر للمعادلة 12←9

$$CV = \frac{\sigma}{\hat{r}} = \frac{0.041}{0.15} = 0.2733$$

أسئلة الفصل

1. ما هي المتطلبات الواجب توفرها في مدير المشروع الناجح ؟
2. ما هي الأسباب الكامنة وراء عدم قدرة مدير المشروع (حتى لو كان ناجحا) على إنهاء المشروع في الوقت المطلوب وبالكلفة المقدرة والمواصفات المحددة مسبقا ؟
3. عرف البيئة ؟ حدّد أنواعها ؟ واشرح عناصر كل نوع من هذه الأنواع؟
4. أذكر العوامل التي تؤثر في حالة البيئة ؟
5. عرف إدارة المخاطر واشرح بالرسم مراحل إدارة المخاطر ؟
6. اشرح الاستراتيجيات المستخدمة في معالجة المخاطر ؟
7. اشرح بالرسم نموذج العائد والمخاطرة والمسمى SML ؟
8. قامت إحدى الشركات بالاستثمار في برنامج مكون من خمسة مشاريع فإذا توفرت لديك البيانات التالية:

Project	Invested Capital $	Returned capital $
A	100000	120000
B	150000	120000
C	250000	275000
D	500000	550000
E	1000000	1250000

جدول 9- 18

حلّ المثال الشامل

Project المشروع	w_i	r_i	b_i	$w_i \times r_i$	$w_i \times b_i$	$(r_i - r_w)^2$
A	0.05	0.08	1.0	0.004	0.05	0.0049
B	0.10	0.14	1.5	0.014	0.15	0.0001
C	0.15	0.10	1.34	0.015	0.20	0.0025
D	0.30	0.15	2.0	0.045	0.60	0.000
E	0.40	0.18	2.5	0.072	1.00	0.0009
Prog	1.0			0.15	2.00	0.0084

3. إذا علمت أنّ الانحراف المعياري للسوق $\sigma_m = 0.06$ وأنّ معامـل الارتبـاط بـين عائد البرنامج وعائد السوق $\rho_{i,m}=0.4$، فمـا هـو الانحـراف المعيـاري للبرنـامج σ_p؟ وما هو معامل الاختلاف cv للبرنامج ؟

4. إذا علمت أنّ عائد السوق = 0.18 وأنّ العائد الخالي من المخـاطرة = 0.06 ، فما هو العائد المطلوب باستخدام نمـوذج SML مـع توضيـح النتيجـة بالرسـم البياني .



10. توفرت لديك البيانات التالية عن عينة مكونة من أربعة مشاريع :

Project المشروع	Expected Rate of Return $\hat{r}$ العائد المتوقع
A	%10
B	%8
C	%12
D	%14

المطلوب :

1. حساب التباين لمجموعة المشاريع.
2. حساب الانحراف المعياري لمجموعة المشاريع .

المطلوب :

1. احسب معدل العائد الفعلي على كل مشروع من المشاريع الخمسة؟

2. احسب معدل العائد الفعلي على البرنامج ككل ؟

9. قامت احدى الشركات الكبرى باستثمار مبلغ وقدرة 20 مليون دولار في برنامج مكون من أربعة مشاريع وكان معدل العائد المتوقع على الاستثمار ومعامل المخاطرة لكل مشروع على النحو التالي :

Project المشروع	Invested Capital $ مبلغ الاستثمار	Expected Rate of Return ($\hat{r}$) العائد المتوقع	Risk Factor/b معامل المخاطرة
A	2000000	% 8	1.00
B	3000000	%10	1.20
C	5000000	%12	1.50
D	10000000	%16	1.80

المطلوب :

1. حساب معدل العائد المتوقع على البرنامج .

2. حساب معامل المخاطرة للبرنامج .

10

الفصل العاشر

الرقابة على المشروع

Project Control

الفصل العاشر
الرقابة على المشروع
Project Control

10

10-1 تمهيـــد

الرقابة Control هي إحدى وظائف الإدارة في المشروع والتي يتم من خلالها جمع البيانات والمعلومات بهدف قياس الأداء الفعلي Actual Performance ومقارنته بالأداء المرغوب أو المخطط له Planned Performance فإذا وجد اختلاف بين الأداء الفعلي وبين الهدف المرسوم يتم عمل التغذيه العكسيه من أجل اتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة لتطوير الأداء وتحسينه ومحاولة إيصاله للمستويات المطلوبة. إذن تبدأ عملية الرقابة Control بالتجميع المنتظم للبيانات و تدوينها وإعداد التقارير عن الأداء الفعلي للأنشطة المختلفة، وهذا الجزء يسمى مراقبة الأنشطة Monitoring وهو يختلف عن الرقابة Control حيث أنّ المراقبة Monitoring هي جزء من عملية الرقابة control والتي تكون أشمل لأنهّا تتضمن قياس الأداء الفعلي ومقارنته بالمعاير الموضوعية المحددة مسبقا وبعد ذلك القيام بإجراء التحسين على الأداء.

10-2 أهداف عملية الرقابة في المشروع Objectives of Project Control

تسعى وظيفة الرقابة على المشروع إلى تحقيق هدفين اثنين وهما الرقابة على أهداف المشروع في الوقت والكلفة والمواصفات والرقابة على موجودات المشروع المادية والبشرية والمالية.

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل، يؤمل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة أنواع الرقابة على المشروع .
2. معرفة أهداف الرقابة على المشروع:

- الرقابة على أهداف المشروع في الوقت والكلفة والمواصفات .
- الرقابة على موجودات المشروع المادية والمالية والبشرية .

3. معرفة أنواع الرقابة على المشروع:

- رقابة الضبط والربط **Cybernetic Control**
- الرقابة أثناء العملية **In Process Control**
- الرقابة اللاحقة **Post Control**

4. استخدام أدوات الرقابة الكمية على المشروع:

- القيمة المكتسبة **Earned Value**
- النسبة الحرجة **Critical Ratio**

- أنّ حصول أوامر تغيير بناء على طلب الزبون، يؤدي إلى إعادة العمل، وهذا يعني الحاجة لوقت أطول عن المقرر لإكمال العمل.
- أنّ التغيير في بعض القوانين والتشريعات واللوائح الحكومية قد يؤثر على وقت إكمال بعض الأنشطة.



10-2-1-2 الرقابة على الكلفة Controlling Cost

هناك ايضا كثير من الأمور التي تؤدي إلى رفع كلفة المشروع وتحتاج إلى رقابة ونذكر منها:

- أنّ تنفيذ بعض الأنشطة التي تتضمن صعوبات فنية (تكنولوجية) يحتاج إلى موارد أكثر حتى يتم معالجتها والسيطرة عليها، وهذا الأمر يؤدي إلى رفع كلفة هذه الأنشطة .
- أنّ توسيع مدى العمل في المشروع Project Scope، يؤدي لوجود أنشطة جديدة تحتاج إلى موارد جديدة تؤدي إلى دفع كلف إضافية في المشروع .
- أنّ دخول المناقصات والحصول عليها بسعر منخفض بسبب شدة المنافسة يجعل الكلفة مرتفعه مقارنة بالسعر الذي تم تقديمه.
- أنّ الموازنة المرصودة للمشروع أحيانا تكون غير كافية مما يؤدي لصرف مبالغ إضافية لإكمال المشروع وهذا يؤدي إلى حصول ارتفاع في الكلفة عما هو مقرر مسبقا .
- إنّ تأخّر الإجراءات التصحيحية عن الوقت اللازم لإجرائها يؤدي لدفع ثمن إضافي لمعالجة الأخطاء

10-2-1 الرقابة على أهداف المشروع Controlling Project Objectives

ويركز هذا الهدف من أهداف الرقابة على ثلاثة عناصر تشكل بمجموعها أهداف المشروع وهي: الرقابة على الوقت (جدول المشروع) والرقابة على الكلف (موازنة المشروع) والرقابة على الأداء (خصائص المشروع) .

10-2-1-1 الرقابة على الوقت: Controlling Time

هناك عوامل كثيرة يمكن أن تؤدي لتأخرّ التقدم في تنفيذ جدول المشروع وتحتاج إلى رقابة نذكر منها:

- أنّ بعض الأنشطة التي تتضمن صعوبات فنية (تكنولوجية) تتطلب وقتا أطول لأدائها أو معالجتها من الأنشطة التي لا تواجه هذه النوع من الصعوبات.
- أنّ أوقات الأنشطة التي تتم برمجتها تكون متفائلة Optimistic أكثر من اللازم لدرجة يظهر معها حصول تأخير عند تنفيذ هذه الأنشطة على أرض الواقع.
- أنّ تسلسل المهام في عمليه الجدوله والبرمجه لم يكن صحيحا مما يؤدى إلى انحراف الأوقات النهائية عن الزمن المخطط لها عند تنفيذها.
- أنّ تأخر تواجد بعض الموارد مثل المواد الخام أو الأفراد أو المعدات في المشروع عن الوقت المقرر (عندما يتم الحاجة لها) يؤدي إلى حصول تأخير في وقت تنفيذ هذه المهمات .
- أنّ عدم اكتمال الأنشطة السابقة والتي يعتبر اكتمالها شرطا لبدء الأنشطة اللاحقة، يؤدي إلى تأخير بدء الأنشطة اللاحقة .

10-2-2 الرقابة على موجودات المشروع Controlling Project Assets

والمقصود بالرقابة هنا هو حماية موجودات المشروع بمختلف أنواعها والمحافظة عليها: الموجودات المادية Physical Assets والموارد البشرية Human Resources والموارد المالية Financial Resources .

10-2-2-1 الرقابة على الموجودات المادية Controlling Physical Assets

وتشمل الرقابة على صيانة هذه الأصول سواء كانت صيانة وقائية أم صيانة تصحيحية، وتوقيت هذه الصيانة للموجودات أو استبدالها، بالإضافة إلى جودة الصيانة التي تساعد في المحافظة على هذه الموارد بحالة جيدة وتعمل حسب ما هو مخطط له . كما تشمل الرقابة على المخزون سواء كان للماكنات والتجهيزات أم للمواد وقطع الغيار .

10-2-2-2 الرقابة على الموارد البشرية Controlling Human Resources

وتشمل حماية الموارد البشرية في المشروع، وصيانة نموّ وتطور الأفراد وتدريبهم، وتنمية مهاراتهم وخبراتهم ومراقبة أداءهم عن طريق إيجاد مؤشرات مناسبة لقياس الأداء، حتى تتحقق العدالة في استبعاد واستبقاء العاملين وكذلك في ترقيتهم. وقد أصبحت الموارد البشرية في المنظمات ومنها المشاريع هي أهمّ الموارد التي تمنح الشركة رأس المال الفكري Intellectual Capital الذي يجعلها تتفوق على منافسيها .

10-2-2-3 الرقابة على الموارد المالية Controlling Financial Assets

وتتضمن الرقابة على الموجودات الجارية Current Assets وهي الأصول (الموجودات) التي يتم تدويرها خلال السنة المالية Fiscal Year مثل النقد في الصندوق والذمم المدينة Account Receivable وموجودات المخزن Inventory والاستثمارات قصيرة الأجل Short Term Securities بالإضافة

- أنّ حصول ارتفاع وتضخم في أسعار المدخلات والموارد اللازمة لإنجاز المشروع، يؤدي لرفع الكلفة الإجمالية للمشروع عما خطط له .

10-2-1-3 الرقابة على المواصفات Controlling Specifications

هناك عدد من الأمور التي يمكن أن تؤثر على المواصفات النهائية لأنشطة المشروع، وتحتاج إلى رقابة نذكر منها:

- أنّ بروز مشاكل فنية (تكنولوجية) غير متوقعه أثناء العمل يحتاج إلى جهود أكبر لحلها من أجل أن تظهر الأنشطة حسب المواصفة المطلوبة .
- أنّ عدم كفاية الموارد الموجودة في المشروع عند الحاجة لها، يؤدي أحيانا لإكمال الأنشطة بمستوى أقل من المواصفة المطلوبة .
- أنّ ظهور بعض المشاكل المتعلقة بجودة واعتمادية بعض الموارد، يقلل من جودة المواصفات لبعض الأنشطة .
- أنّ طلب الزبون إجراء تعديل على المواصفات يجعل الأنشطة المنتهية أقل من المواصفة المطلوبة .
- أنّ تعقيد العلاقة بين الوظائف Functions والصراع على الموارد يجعل الحصول على تلك الموارد صعبا، مما يؤثر في إمكانية إنهاء الأنشطة ضمن المواصفات المقررة.

10-3-1 الرقابة باستخدام الضبط والربط Cybernetic Control

ويسمى أيضا الرقابة بنظام القيادة Steering Control ويعمـل هـذا النظـام على ضبط مخرجات أيّ نظام باستخدام أجهـزة قيـاس تـسمى حـساسات Sensors لقيـاس المخرجات، ومن ثم التحكم بالنظام والسيطرة عليه بهدف إحـداث عمليـة تكيـف بـين النظام والبيئة التي يعمل بها . ويوجد ثلاثة مستويات من أنظمة الضبط وهي:

أ. نظام الضبط من الدرجة الاولى : وفي هذا النوع تقوم الحساسات Sensors فقط بقياس المخرجات مثل ثرموستات قياس درجة الحرارة، وفي هذه الحالة لا يستطيع النظام اتخاذ أي إجراء تصحيحي دون تدخل من الخارج، فإذا قرأ الثرموستات درجة حرارة مرتفعة فلا يمكن تخفيض حرارة النظام إلاّ عن طريق إنزال الحرارة على المقياس يدويا.

ب. نظام الضبط مـن الدرجـة الثانيـة: وفي هـذا النـوع يـتم معـايرة النظـام مـن الأساس عن طريق أجهزة إضافية للـتحكم ذاتيـا بالمخرجـات مثـل الـتحكم بدرجة حرارة بويلر التدفئة عن طريق وجود ساعة عيار مرتبطة بالثرموسـات تقوم بفصل الجهاز عند الوصوله للحرارة المطلوبة.

ت. نظام الضبط من الدرجة الثالثة: وهـذا النظـام يقـوم بـالتكيف التلقـائي مـع الظروف البيئية دون وجود أجهزة تحكم خارجية مثل جـسم الإنـسان الـذي يملك القدرة على التكيف التلقائي مع المتغيرات البيئية المحيطة به .

10-3-2 الرقابة أثناء العملية In process Control

ويتم هذا النوع من الرقابة عن طريق فحص واختبار الأنشطة والعمليات أثناء حدوثها للتأكد من سيرها حسب ما هو مخطط لها، ومعظم أنـواع الرقابـة في المـشروع في مرحلة التنفيذ تقع تحت هذا النوع، وهذا النوع يمكن أن يطبق على كل ناحيـة وجـزء في

إلى الرقابة على موازنة المشروع وذلك عن طريق مقارنة الميزانية الحقيقية التي صرفت على أرض الواقع بالموازنة المعدة مسبقا ودراسة التقارير المالية: قائمة الدخل، التدفقات النقدية، الميزانية العمومية، وقائمة حقوق الملكية للمشروعات وكذلك الرقابة على رأس المال المستثمر في المشروع وقنوات صرفه حتى تتحقق أهداف المشروع .

3-10 أنواع عمليات الرقابة Types of Control Processes

حتى يتم تحديد نوع عملية الرقابة الملائمة في المشروع، فإنّه من المفترض أن يتم الإجابة عن الأسئلة التالية بخصوص الرقابة:

- ما هي حدود الرقابة في المشروع ؟ .
- ما هو الموضوع الذي سيتم إجراء الرقابة عليه ؟ .
- ما هي طريقة القياس المستخدمة في الرقابة ؟ .
- ما هي حدود الانحراف المسموح به قبل إجراء التصحيح ؟.
- كيف نحدد نقاط المراقبة وإجراء التصحيح اللازم قبل حدوث الخطأ ؟.

إنّ الإجابة على هذه الأسئلة يساعدنا في تصميم نظام رقابي مناسب للمشروع وقادر على تحديد نوع العملية الرقابية المستخدمة في المشروع والتي قد تكون واحدة من الأنواع الثلاثة التالية:

ج. التقرير النهائي Final Report: ويشمل التقرير النهائي على وصفٍ لتنظيم المشروع وتوضيحٍ للطرق المستخدمة في تخطيط وتوجيه المشروع ومراجعة شبكات الاتصال ونظم التوجيه وطرق المراقبة والتداخلات بين مجموعات العمل المختلفة .

د. توصيات لتحسين الأداء المستقبلي Recommendations : وتشمل التوصيات المقترحة بهدف تحسين الأداء في المشروعات المستقبلية، وهو ما يسمى الدروس المستفادة Learned Lessons لتقليل الأخطاء وتحسين الأداء في المشاريع القادمة.

4-10 أدوات الرقابة على المشروع Project Control Tools

أشرنا في جزء سابق من هذا الفصل بأنّ الرقابة كوظيفة إدارية في المشروع تتضمن الرقابة على قياس مستوى التقدم الفعلي في أهداف المشروع الثلاثة: الوقت، الكلفة والمواصفات ولتحقيق ذلك توجد عدة أدوات مستخدمة للرقابة على المشروع نذكر منها:

أولا: جميع أدوات الرقابة المتعارف عليها والتي تستخدم في مراقبة الانشطة والوظائف وقياس الأداء في المنظمات الوظيفية، هي أدوات ومقاييس صالحة للرقابة على المشروع، ومن تلك الأدوات:

- أدوات رقابة مالية : مثل الميزانية العمومية، قائمة الدخل، قائمة التدفقات النقدية، قائمة حقوق الملكية إضافة إلى النسب المالية وعلى رأسها العائد على الاستثمار، العائد على حقوق الملكية، معدل تحصيل الذمم المدينة، معدل دوران المخزون ...الخ.

المشروع. ويعتبر مقترح المشروع، خطة المشروع، خصائص المشروع، جدول المشروع وموازنة المشروع أدوات رقابية لهذا النوع لأنها تحتوي على كافة المعلومات التي تشكل معايير قياس تستخدم للحكم على سلامة سير العمليات أثناء الرقابة .

10-3-3 الرقابة اللاحقة Post Control

وتتم الرقابة في هذا النوع بعد انتهاء الحدث After the fact وتكون أغراض الرقابة موجهة نحو المستقبل ويتم ممارسة هذا النوع من الرقابة باستخدام وثائق رسمية وتشمل الأجزاء التالية:

أ. أهداف المشروع Project Objectives: إلى أيّ مدى يتم تحقيق أهداف المشروع كما هي مذكورة في مقترح المشروع والذي يتضمن أوقات المشروع (الجدولة) وكلفة المشروع (الموازنة) وخصائص المشروع (المواصفة) والتي تشكل أساساً لقياس مدى تحقيق هذه الأهداف ومن ثم نقوم بقياس الاوقات والكلف والمواصفات بعد أن يتم إكمالها ومن ثم مقارنة ما تم تنفيذه فعلا بما خطط له، من أجل الحصول على الدروس المستفادة وتركيز الانتباه نحو المستقبل.

ب. محطات العمل (نقاط الإنجاز) والموازناتMile Stones & Budgets : وفي هذا النوع يتم حساب الأوقات والكلف الخاصة بمحطات العمل (نقاط الإنجاز) من الجدولة والموازنة كما هي مُعَدة مسبقا في وثائق خطة المشروع، ثم بعد ذلك يتم حساب الأوقات والكلف الفعلية التي تمّت في هذه المحطات، ثم تقوم بمقارنة الفعلي بما خطط له، من أجل معالجة الأخطاء في المحطات القادمة حتى يكون تنفيذها أكثر دقة وأقرب إلى الوقت والكلفة المخطط لها.

- طريقة 50-50 وباستخدام هذه الطريقة يتم افتراض إن 50% من العمل قد أُنجز عند المباشرة وأنّ 50% سيعتبر منجزا عند إكمال المهمة Task أو المشروع Project وعليه فان نصف قيمة المقاولة يدفع عند المباشرة والنصف الآخر عند الانتهاء والتسليم.
- طريقة 0-100 وهذه الطريقة تفترض أنّ العمل لا يمكن أن يكتمل إلاّ إذا تم إنجازه بالكامل وعليه لا يُدفع أي دفعات للمقاول، وإنما يقبض كامل قيمة المقاولة عند الانتهاء من العمل والتسليم .
- استخدام المدخلات الحرجة Critical Input Use وهذه الطريقة تعتبر أنّ مقياس إنجاز العمل هو استخدام المدخلات الحرجة التي بدونها لا يتم انجاز العمل، مثل حضور سيارة صب الإسمنت إلى موقع المشروع او إحضار آلات تنظيف الحجر للدلالة على الجدية ...الخ أو أن يكون العمل بحاجة إلى مهارات فنية معينة وعندما تحضر هذه الكفاءة تُعتبر مؤشّرا على جدية المقاول في إكمال هذه المهمة أو هذا العمل، وبالتالي يستحق الدفعة المخصصة عن هذا العمل.
- قانون التناسبية Proportionality Rule باستخدام هذه الطريقة يتم حساب نسبة إكمال العمل Completion Ratio عن طريق المقارنة بين الوقت الفعلي المبذول بالوقت المخطط له حسب الجدول Scheduled Time أو مقارنة الكلفة الفعلية بالكلفة المحسوبة حسب الموازنة Budgeted Cost ويتم تحديد الدفعات المستحقة للمقاول حسب نسبة الإنجاز Performance Ratio.

وقد كان الشكل الأوليّ لقياس التقدم هو منحنى ال Baseline لاحتساب نسبة التقدم في المشروع في كل من الوقت والكلفة وهو ما يسمى ايضا بمنحنى S- curve كما يظهر في الشكل 10-1

- أدوات رقابة إنتاجية: مثل الرقابة على المواد الخام، الرقابة على المخـزون، نقطـة التعادل، قيـاس الإنتاجيـة، قيـاس الكفـاءةو الفاعليـة ونـسبة الإشـغال، ...الخ وجميعها مقاييس متعلقة بالعملية الإنتاجية.
- أدوات رقابة جـودة: مثـل خـرائط بـاريتو Pareto Charts وتحليـل إشـيكاوا أو يـسمى الـسّمكة والعظمـة Fish and Bone وخـرائط الرقابـة الإحـصائية Statistical Control Charts ...الخ من أدوات فحص جودة المنتجـات وتبيـان العيوب فيها.

ثانيا: توجد أدوات أخرى للرقابة على أنشطة المشروع وهي أكثر ملائمة لقياس أهـداف المشروع (الوقف والكلفة والمواصفات). وذلك عن طريق قياس مستوى التقـدم الفعلـي في المشروع وخاصة في الوقت والكلفة، ومقارنته بمستوى التقدم المقـدر والمخطـط لـه في الموازنة Budget وجدول المشروع Schedule ومن أهم هذه الأدوات الرقابية:

- القيمة المكتسبة Earned Value
- النسبة الحرجة Critical Ratio

10-4-1 القيمة المكتسبة Earned Value

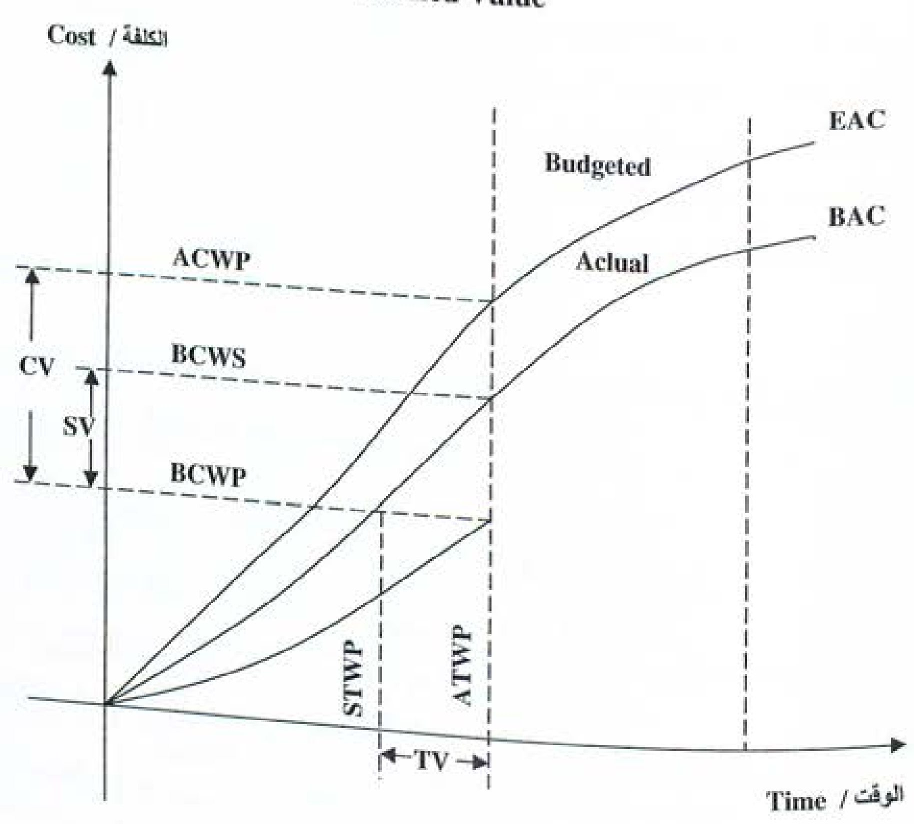
تعود جذور فكرة تطـوير القيمـة المكتـسبة Earned Value إلى رغبـة كـل مـن المقاول والزبون في إيجاد طريقة لقياس مستوى التقدم في المشروع لتحديد المصاريف الـتي تحملها المقاول وذلك بهدف معرفة حجم الدفعات المالية التي سيحصل عليها المقاول من الزبون ومواعيد تلك الدفعات مع تقدم سير العمل في المـشروع وقـد كـان هنـاك أربعـة طرق لتحديد الدفعات ومواعيدها وهي:

إلى نفس محطات الانجاز Milestones ومـن هنـا تم تطـوير فكـرة القيمـة المكتسـبة Earned Value كم هو موضح في الشكل 10-2

شكل 10-2

القيمة المكتسبة

Earned Value



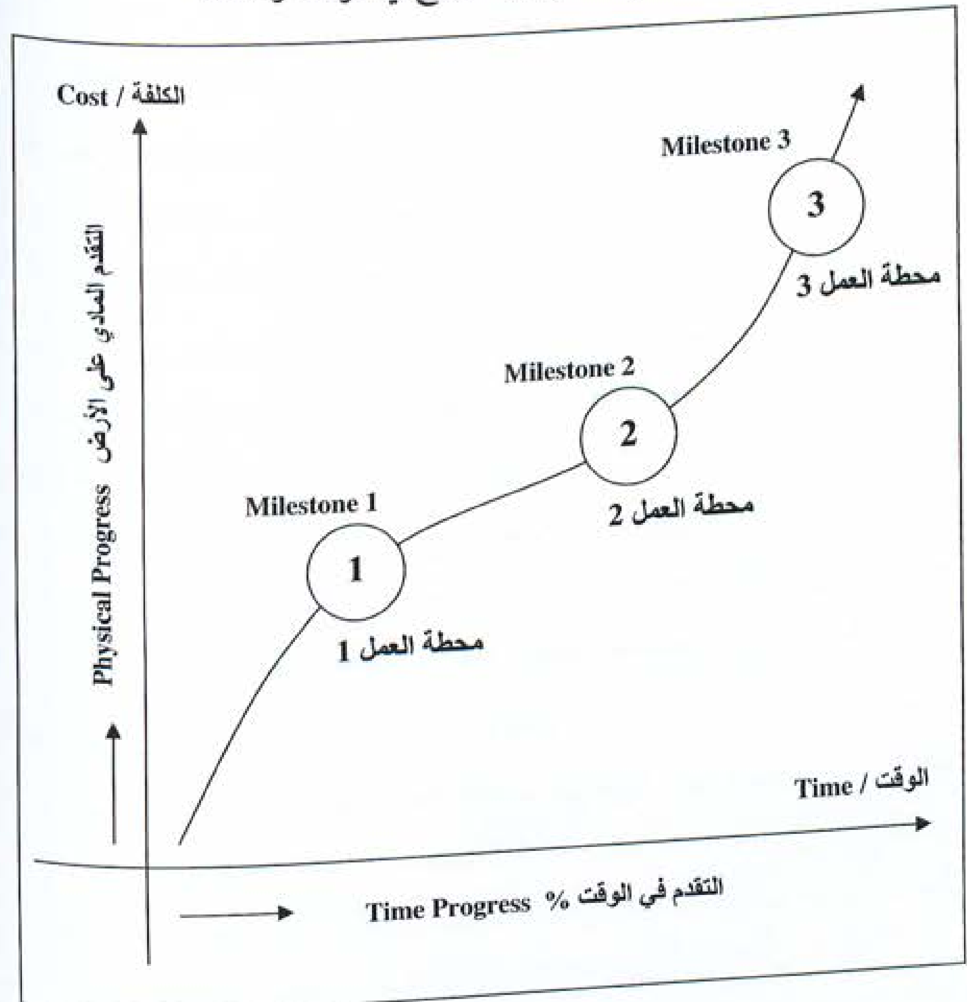
حيث أن:

BCWP	: Budgeted Cost Work Performed	كلفة العمل المنجز حسب أسعار الموازنة
BCWS	: Budgeted Cost Work Scheduled	كلفة العمل حسب الوقت المجدول
ACWP	: Actual Cost Work Performed	الكلفة الفعلية للعمل المنجز
STWP	: Schedueled Time Work Performed	الوقت المجدول للعمل المنجز
ATWP	: Actual Time Work Performed	الوقت الفعلي للعمل المنجز
CV	: Cost Variance	تباين الكلفة
SV	: Schedule Variance	تباين الوقت المجدول
TV	: Time Variance	تباين الوقت

شكل 10-1

S – Curve

قياس التقدم الفعلي في المشروع في الوقت والكلفة



ويلاحظ من الشكل أنه يقوم بقياس التقدم المادي على الأرض عن طريق حساب الكلفة الفعلية مقابل الوقت الفعلي المبذول للوصول إلى إنجاز المحطات الرئيسية Base lines. ومن ثم مقارنته مع التقدم المفترض والمخطط له عن طريق حساب الكلفة المقدرة Budgeted Cost مقابل الوقت المجدول Scheduled Time للوصول

المطلوب:

1. حساب تباين الكلفة CV
1. حساب تباين الجدولة SV
2. حساب تباين الوقت TV

الحل:

تقوم فكرة الحل على حساب التباين في كل نشاط ثم جمع تباينات الأنشطة للحصول على تباين المهمة أو المشروع.ولهذا سوف نقوم بتطبيق الحل على النشاط رقم 1 وهو مرحلة صبة النظافة وبنفس الطريقة يتم تكرار الحل لجميع الأنشطة.

النشاط رقم 1:

$BCWP = 6 \times 50 \quad = 300\ \$$

$BCWS = 5 \times 50 \quad = 250\ \$$

$ACWP = 6 \times 55 \quad = 330\ \$$

$CV = BCWP - ACWP$

$CV = 300 - 330 \quad = -30\ \$$

$SV = BCWP - BCWS$

$SV = 300 - 250 = +50\ \$$

$TV = STWP - ATWP$

$TV = 5 - 6 = -1$ day

من الشكل أعلاه وتعريف الرموز المرفقة فاننا نقوم بحساب الانحراف في الكلفة CV والانحراف في الجدول SV و الانحراف في الوقت TV على النحو التالي :

$$CV = BCWP - ACWP \quad \ldots\ldots 10\rightarrow1$$

$$SV = BCWP - BCWS \quad \ldots\ldots 10\rightarrow2$$

$$TV = STWP - ATWP \quad \ldots\ldots 10\rightarrow3$$

BCWP = Actual Time × Budgeted Cost ....10→4

BCWS = Scheduled Time ×Budgeted Cost ....10→5

ACWP = Actual Time × Actual Cost ....10→6

ATWP = Actual Time

STWP = Scheduled Time

مثال 10-1:

توفرت لدينا البيانات الموجودة في جدول 10-1 عن مجموعة أنشطة تتعلق بمهمة Task تسليح وصب الطابق الأول في مشروع إنشائي .

جدول رقم 10-1

بيانات مثال 10-1

Activity رقم النشاط	Description وصف النشاط	Time / day الوقت / يوم		Cost /$ Per day الكلفة / دولار لكل يوم	
		Schedule حسب الجدول	Actual الفعلي	Budget حسب الموازنة	Actual الفعلي
1	صبة النظافة	5	6	50	55
2	تسليح الأعمدة	10	12	120	125
3	صب وسقاية الأعمدة	25	27	60	60
4	تسليح السقف	15	15	150	160
5	صب وسقاية السقف	30	35	80	90

2-4-10 النسبة الحرجة Critical Ratio

وهي مقياس جيد لقياس سلامة التقدم الفعلي في المشروع، أو كما يقال بأنها أداة لفحص صحة المشروع Project Health . وتتكون النسبة الحرجة من جزأين هما:

أ . **الجزء الأول**: ويسمى مؤشر أداء الوقت Time Performance Indicator (TPI) ويمثل نسبة التقدم الفعلي على الأرض في وقت تنفيذ المشروع ومقارنتة بالوقت اللازم لتنفيذ نفس العمل حسب ما هو مذكور في الجدول، ويتم حساب TPI على النحو التالي:

$$TPI = \frac{ATWP}{STWP} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 10 \rightarrow 7$$

ب .**الجزء الثاني**: ويسمى مؤشر أداء الكلفة Cost Performance Index (CPI) , ويمثل نسبة الكلفة للعمل المنجز كما هو مقدر في موازنة المشروع إلى الكلفة الفعلية لهذا العمل على أرض الواقع، ويحسب على النحو التالي:

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 10 \rightarrow 8$$

ثم بعد ذلك يتم حساب النسبة الحرجة Critical Ratio (CR) والتي هي حاصل ضرب مؤشر أداء الوقت TPI في مؤشر أداء الكلفة CPI ويتم التعبير عن ذلك رياضيًا بالمعادلة التالية:

$$CR = TPI \times CPI$$

$$= \frac{ATWP}{STWP} \times \frac{BCWP}{ACWP} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots 10 \rightarrow 9$$

وبتطبيق هذه المعادلات على الأنشطة الأخرى نحصل على الاجابة كما في الجدول 10-2

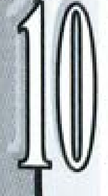
جدول 10 – 2

حل مثال 10-1

Task / المهمة		Time/ الوقت week		Cost/ الكلفة $			Variance / التباين		
ctivity النشاط	Description وصف النشاط	STWP	ATWP	BCWP	BCWS	ACWP	CV	SV	TV
1	صبة النظافة	5	6	300	250	330	-30	50	-1
2	تسليح الأعمدة	10	12	1440	1200	1500	-60	-240	-2
3	صب وسقاية الأعمدة	25	27	1620	1500	1620	0	120	-2
4	تسليح السقف	15	15	2250	2250	2400	-150	0	0
5	صب وسقاية السقف	30	35	2800	2400	3150	-350	400	-5
Task	المهة	**85**	**95**	**8410**	**7600**	**9000**	-590	**810**	**-10**

ملاحظة:

هناك طريقة أخرى لحل المثال وذلك عن طريق حساب BCWP لكل نشاط ثم جمعها للأنشطة الخمسة للحصول على قيمتها للمهمة ككل، ونفس الطريقة نحسب BCWS و ACWP للمهمة ككل ثم نطبق معادلات 1→10 , 2→10 , 3→10 للحصول على التباينات المطلوبة CV ، SV، TV.



جدول 10 – 3

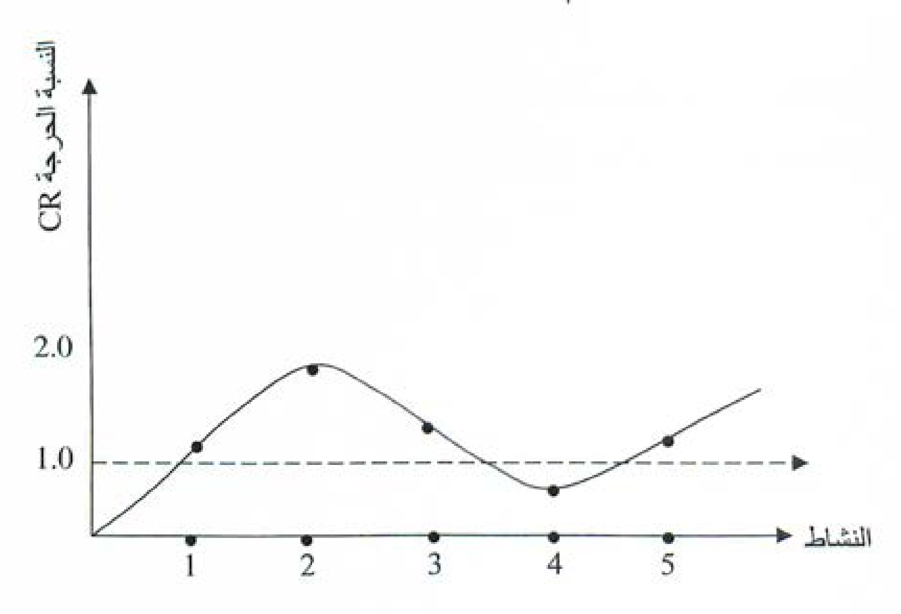
حلّ مثال 10–2

Activity	Description	STWP	ATWP	BCWP	ACWP	TPI	CPI	CR
1	صبة النظافة	5	6	300	330	1.2	0.91	1.09
2	تسليح الأعمدة	10	12	1440	1500	1.2	0.96	1.15
3	صبة الأعمدة	25	27	1620	1620	1.08	1.0	1.08
4	تسليح السقف	15	15	2250	2400	1.0	0.94	0.94
5	صبة السقف	30	35	2800	3150	1.17	0.89	1.04

بعد ذلك يتم رسم خريطة النسبة الحرجة Critical Ratio Chart والنتيجة موضحة في الشكل 10–3

شكل 10–3

رسم النسبة الحرجة للمثال 10–2



مثال 10-2:

بالرجوع إلى المثال السابق 10-1 المطلوب حساب النسبة الحرجة للأنشطة الخمسة ثم رسم خريطة النسبة الحرجة للأنشطة.

حساب النسبة الحرجة للنشاط رقم 1

$$TPI = \frac{ATWP}{STWP} = \frac{6}{5} = 1.2$$

$$CPI = \frac{BCWP}{ACWP} = \frac{300}{330} = 0.909$$

$$CR = TPI \times CPI$$

$$CR = 1.2 \times 0.909 = 1.0908$$

ثم يتم بعد ذلك حساب النسبة الحرجة للأنشطة الأخرى بنفس الطريقة والنتائج كما هي في جدول 10-3 .

7. أن يكون سهل الصيانة .

8. أن تكون نتائجه قابلة للتوثيق وتُمكّن المستخدم من العودة للأرقام والبيانات عندما يحتاجها.

6-10 نظام الرقابة المتوازن Balanced Control System

حتى يكون نظام الرقابة في المشروع متوازنا فإنّ هناك مجموعة من الشروط يجب أن تتوفر فيه:

1. عدم المبالغة في الاستثمار في نظام الرقابة حتى لا تتآكل العائدات المتحققة منه.

2. أن يكون نظام الرقابة مُوجّه إلى تصحيح الأخطاء أكثر مما يكون لتوجيه العقوبات .

3. أن تمارس الرقابة من خلاله بالحد الأدنى الذي يسمح بتحقيق الأهداف .

4. أن نأخذ بعين الاعتبار أثناء تطوير النظام بأنه كلّما زاد مستوى الرقابة فإنّ ذلك يؤدي إلى تراجع أنشطة الابتكار وتراجع الإبداع، وحصول جمود في العمل، الأمر الذي يعيق تطور المشروع ووصوله لأهدافه، لأنّ الرقابة المبالغ فيها عدوة الابتكار .

5. أن يكون نظام الرقابة قادراً على القيام بالرقابة على المشروع في ثلاثة أوجه:

5-10 خصائص نظام الرقابة الناجح Characteristics of Succesful Control System

حتى يكون نظام الرقابة في المشروع ناجحاً، فإنّه يجب أن يتمتع بالخصائص التالية:

1. أن يتمتع بالمرونة، والقدرة على تقبل التعديلات القادرة على قياس العناصر الناتجة عن المتغيرات البيئية .

2. أن يكون فاعلا من حيث الكلفة، بمعنى أن لا تكون الكلفة المدفوعة لتطبيقه أعلى من الفوائد المتوقع حصولها من استخدامه.

3. أن يكون مفيدا فعلا، بمعنى أنّه قادر على تلبية الحاجات الحقيقية للمشروع عند استخدامه .

4. أن يعمل بطريقة منتظمة وفي الوقت المناسب، حتى يحقق الرقابة في اللحظة الزمنية المطلوبة .

5. إذا تم استخدام حسّاسات Sensors أو شاشات مراقبة Monitors أو ساعات قياس Gauges، فإنّها يجب أن تكون دقيقة وتؤدي وظائفها بنجاح ضمن الحدود المطلوبة منها، وبما يحقق أهداف المشروع ويرضي الزبون .

6. أن يكون بسيطاً بعيداً عن التعقيد.

10

أسئلة الفصل

1. عرف الرقابة Control وفرق بينها وبين المراقبة Monitoring .
2. اذكر بعض العوامل التي تؤدي إلى تأخر وقت تنفيذ الأنشطة في المشروع وتحتاج معها إلى رقابة على الوقت؟
3. اذكر بعض العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع كلفة تنفيذ الأنشطة وتحتاج معها إلى رقابة على الكلفة ؟
4. اذكر بعض العوامل التي تؤدي إلى انحراف المواصفات عما هو مخطط له في المشروع وتحتاج معها إلى رقابة على المواصفات ؟
5. لماذا نحتاج إلى رقابة على الموارد البشرية في المشروع وكيف يتم ذلك ؟
6. ما هي الأسئلة المفترض أن يسألها مدير المشروع لنفسه حتى يحدد نوع الرقابة الملائمة في المشروع ؟
7. تعتبرالرقابة اللاحقة موجهة نحو المستقبل، اشرح ذلك ؟
8. اشرح بالرسم فكرة القيمة المكتسبة، وما هي جذور فكرة تطويرها ؟
9. توفرت لديك البيانات التالية عن عملية دهان أحد المباني:

أ. مراجعة التقدم في المشروع Progress Review للتأكد من سيره نحو تحقيق أهدافه.

ب. تقييم وإعادة توزيع الكوادر البشرية والكفاءات على أنشطة المشروع Personnel Reassignment

ج. مراقبة مدخلات المشروع والموارد المستخدمة في تنفيذه Control of input Resources

11

الفصل الحادي عشر

إنهـاء المشـروع

Project Termination

Activity	Description	Time / Day		Cost /$ / day	
		Schedule	Actual	Budget	Actual
1	حفّ الجدران	8	10	100	120
2	المعجونة	20	16	150	150
3	دهان الأساس	12	14	80	70
4	الدهان النهائي	10	8	60	80

المطلوب:

1. حساب معامل التباين للكلفة CV ومعامل التباين للوقت TV ومعامل التباين للجداول SV لكل نشاط من الأنشطة وللمهمة ككل ؟
2. حساب مؤشر أداء الوقت TPI ومؤشر أداء الكلفة CPI لكل نشاط ولعملية الدهان ككل؟
3. احسب النسبة الحرجة Critical Ratio للأنشطة مع رسم خريطة توضيحية لذلك ؟

الفصل الحادي عشر
إنهاء المشروع
Project Termination

1-11 تمهيـــد

11

يقال أنّ المـشروع قـد انتهـى عنـدما يتوقـف العمـل الأساسـي (الجـوهري) في المشروع، أو يتم إبطاؤه للدرجة التي لا يحصل معها تقـدم في عمـل المـشروع لاحقـا، أو عندما يحصل تأخير في عمل المشروع نتيجة تحويل موارد المـشروع وتوظيفهـا في مـشاريع أخرى في الشركة الأم، بمعنى أنّه لم يعد مهما أو في دائرة اهتمام الإدارة العليـا للمنظمـة الأم.

2-11 العوامل التي تؤدي إلى إنهاء المشروع Factors for Project Termination

في دراسة نفذها (Balachandra and Raelin,1980) أظهرت النتائج أنّ أسباب إنهاء المشروع يمكن تصنيفها في أربعة مجموعات:

1. عوامل تكنولوجية (تقنية) Technological Factors وتتضمن:

أ. احتمـال ضـعيف لتحقيـق الأهـداف التقنيـة (التكنولوجيـة) المتوقعـة مـن المشروع.

ب. وجود مشاكل تكنولوجية (تقنية) لا يمكن للمهارات المتواجدة (المتوفرة) في المشروع أن تحلها أو تسيطر عليها.

الأهداف الدراسية للفصل

بعد دراسة هذا الفصل، يؤمّل أن يكون القارئ قادرا على:

1. معرفة الأسباب التي تؤدي إلى إنهاء المشروع:
   - أسباب تكنولوجية
   - أسباب اقتصادية
   - أسباب أخرى
2. معرفة طرق إنهاء المشروع
   - إنهاء المشروع بالإطفاء **Extinction**
   - إنهاء المشروع بالإلحاق **Addition**
   - إنهاء المشروع بالتكامل **Integration**
   - إنهاء المشروع بالتجويع **Starvation**
3. معرفة خطوات إنهاء المشروع
   - عملية القرار **Decision Process**
   - تطبيق الإنهاء **Implementing Termination**
   - إعداد التقرير النهائي **Final Report**

وفي دراسة أخرى أجراها (Buell,1967)، ونتيجة لقلّة المعلومات المتاحة، فقد أثار مجموعة كبيرة من الأسئلة، للإجابة عليها حتى يتقرر هل يستمر المشروع أم هل يتم إنهاؤه. ومن أهم هذه الأسئلة:

1. هل ما زال المشروع متسقا مع أهداف المنظمة الأم؟.
2. هل الإدارة مهتمة بدرجة كافية بهذا المشروع وإكمال تنفيذه؟.
3. هل يشكل المشروع إضافة تقنية (تكنولوجية) جديدة للشركة؟.
4. هل سيحقق المشروع أهدافه في الوقت والكلفة والمواصفات؟.
5. هل لدى المنظمة المهارات اللازمة لإكمال المشروع؟.
6. هل لا زال فريق المشروع متحمس لنجاح المشروع؟.
7. هل سيحقق المشروع العائد المالي (الربح) المرجوّ منه؟.
8. هل المخاطر المحتملة ممكن أن تَعْصف بالمشروع وتعيقُ إكماله؟.
9. هل سيقبل الزبون المشروع ويوافق على استلامه؟
10. هل يوجد سوق لتصريف مخرجات المشروع (سلعة أو خدمة)؟
11. هل الظروف البيئية المحيطة بالمشروع ستساعد على إنجاز المشروع كما خُطّطَ له؟.

ت. تحويل الاهتمام لمشاريع أخرى تحتاج إلى تكنولوجيا جديدة أو إلى تمويل لأبحاث ابتكار ينتج عن ذلك تقليل الاهتمام بالمشروع الحالي.

2. عوامل اقتصادية Economic Factors وتتضمن

أ. انخفاض أرباح المشروع وتدني العائد على الاستثمار فيه.

ب. ارتفاع كلفة تنفيذ وتطوير المشروع.

3. عوامل تسويقية Marketing Factors وتتضمن:

أ. إمكانية ضعيفة لتسويق المشروع أو مخرجاته.

ب. تغير في احتياجات السوق (وجود بدائل).

ت. اشتداد التنافس وتفوق المنافسين.

4. عوامل أخرى:

أ. الوقت الطويل الذي سيستغرقه المشروع لتحقيق نتائج اقتصادية إيجابية.

ب. تأثير المشروع السلبي على المشاريع الأخرى في حال استمراره.

ت. عدم القدرة على المضي في المشروع إذا ظهرت براءات اختراع لآخرين تمنع الاستمرار به.

خسائر في المشروع) أو أن تندمج الشركة مع شركة أخرى، ويصبح هذا المشروع فائض وخارج أهداف المنظمة الجديدة.

11-3-2 الإنهاء بالإضافة (الإلحاق بالمنظمة الأم) Termination By Addition

عندما ينجح المشروع ويحقق أهدافه، يتم مأسسته Institutionalizing بحيث يصبح جزء رسمي Formal Part من المنظمة الأم، مثال على ذلك عندما يكون لـدينا مـشروع تطوير قسم أعمال الكترونيـة (E-business) في كليـة الأعمـال (أو كليـة العلـوم الماليـة الإدارية) فإنه في المراحل الأولى يكون ملحق بقسم إدارة الأعمال مـثلا، وعنـدما يتطـور المشروع وينمو ريشة بنجاح وتقتنع الجامعة بأنه مـشروع نـاجح وذو جـدوى، فإنـه يـتم اعتماده كقسم مستقل في الكلية، وفي هذه الحالة يتوقف عن كونه مشروع ويصبح جزءاً من المنظمة الدائمة. ويتم تحويل أملاكه من موجـودات ومـوارد إلى مـلاك المنظمـة الأم. ويتم ربط هذا الجزء (المشروع سابقا) إلى الهيكل التنظيمي للمنظمة الأم (الدائمة). مثـال آخر، إذا نجح مشروع البحث والتطوير لدواء جديـد في شـركة صـناعة أدويـة في تطـوير دواء ناجح، فإن الشركة قد تحوّل هذا المشروع إلى قسم بحث وتطوير دائم في الشركة.

11-3-3 الانهاء بالتكامل Termination By Integration

وتعتبر هذه الطريقة هي الأكثر شيوعا في التعامل مع المشروع عندما ينجح ويحقق أهدافه، ولكنها بنفس الوقت تعتبر الطريقة الأعقد في إنهـاء المـشروع لأنّ هـذه الطريقـة تطلب التصرف بالأملاك، والتجهيزات والمواد والأفراد والوظائف في المـشروع المنتهـي، وتوزيعهـا علـى العناصـر القائمـة في المنظمـة الأم. وعمليـة التكامـل الناجحـة تتطلـب الإجابة على أسئلة معينة حتى يتم إلحاق وتكامل أجزاء المشروع المنتهي مع المنظمـة الأم مثل:

3-11 طرق إنهاء المشروع Termination Methods

1-3-11 الإنهاء بالإطفاء (الإنقراض) Termination By Extinction

و يحصل هذا النوع من الإنهاء في الحالات التالية:

أ. إذا نجح المشروع ووصل إلى أهدافه كأن يتم تطوير منتج ويُقْبل عليه الزبائن، أو أنْ يتم إنهاء بناية ويقبلها المشتري، أو أنْ يتم تركيب برمجيات في شركة وتعمل بنجاح ترضى عنه الشركة.

ب. إذا لم ينجح المشروع أو حصلت ظروف بيئية أبطلت المشروع كأن يتم تطوير دواء ويفشل في المعالجة الفاعلة، أو أنْ يكون للمشروع (المنتج) الذي تم تنفيذه بدائل أفضل، أسرع، أرخص، أجمل، أو أن تكون كلفة المشروع مرتفعة جدا أو أن يحتاج المشروع لوقت طويل حتى يحقق الأداء المرغوب.

ت. إذا حصلت تغيرات بيئية تؤدي إلى قتل المشروع مثل انفجار مكوك الفضاء تشالنجر الذي أدّى إلى إيقاف مشاريع إطلاق مركبات الفضاء الأمريكية لبعض الوقت، أو عندما حصل تصاعد غير طبيعي في كلف المواد والتكنولوجيا المتعلقة بسباق السيارات أدّى إلى توقف سباقي فورملا ون Formula Oneوإندي كار Endy Car للسيارات في إحدى الدورات.

ث. الإنهاء بالقتل العمد Murder: وتتراوح الأسباب التي تؤدي إلى إعدام المشروع مع سبق الإصرار بين الاغتيال السياسي للمشروع والذي يمكن أن يحدث عندما تكون الإدارة العليا للمنظمة الأم غير مقتنعة باستمرار المشروع (كأن يحصل

لمتابعة المشروع حتى يقال أنّ المشروع قائم ولكن لا يحصل تقدم فيه، بدلا من أن يقال أنه توقف ومات.

4-11 عملية إنهاء المشروع Termination Process

تمر عملية إنهاء المشروع بثلاثة مراحل: أولها عملية القرار ويتم فيها الإجابة على سؤال هل يتم الإنهاء أم لا؟، فإذا كان الجواب نعم، تأتي المرحلة الثانية وهي عملية تنفيذ الإنهاء ثم تأتي بعدها المرحلة الثالثة وهي كتابة تقرير عملية الإنهاء.

1-4-11 عملية القرار: Decision Process

هناك نماذج محوسبة تستخدم للمساعدة في الوصول إلى قرار حول عملية الإنهاء، وهذه النماذج تقع تحت تصنيفين:

1. الدرجة التي ينجح تصنيف المشروع عند إخضاعه لمجموعة من العوامل المرتبطة بنجاح المشروع أو فشله.
2. الدرجة التي يلبي فيها المشروع الغايات ومجموعة الأهداف التي أُنشئ من أجلها.

وقد طور (Shafar and Mantel, 1989) نموذج للمساعدة في اتخاذ قرار بخصوص إنهاء المشروع اسمه نظام دعم القرار Decision Support System والذي يعتمد على نموذج العلاقات الموزونة للعوامل المقيدة لاتخاذ القرار ويتم من خلاله جمع البيانات عن المشروع نفسه وعن المنظمة الأم وعن البيئة التي يعمل بها المشروع، وهذه البيانات تستخدم في تحديد الأوزان والدرجات التي تمنح لكل عامل من العوامل،

أ. فريق المشروع : Project Team أين سنذهب بفريق المشروع؟ وهنا يمكن أن يُلحق كل عضو أو مجموعة بالقسم الذي يتناسب مع اختصاصه أو أن يبقى فريقاً مستقلاً في خدمة قسم المشاريع في المنظمة الأم.

ب. التصنيع Manufacturing : هل التدريب مكتمل لفريق التصنيع؟ هل المواد التي تشكل مدخلات متوفرة وهل المواقع الصناعية متوفرة وجاهزة للعمل؟.

ت. المحاسبة والتمويل Account and Finance: هل أُغلقت حسابات المشروع وتم تدقيقها؟ حتى يتم تحويل الطاقم إلى قسم المحاسبة في المنظمة الأم.

ث. الهندسة Engineering : هل جميع الرسومات Drawings للمشروع كاملة وفي الوقت المطلوب؟ هل كل العمليات وإجراءات التغيير مفهومه؟

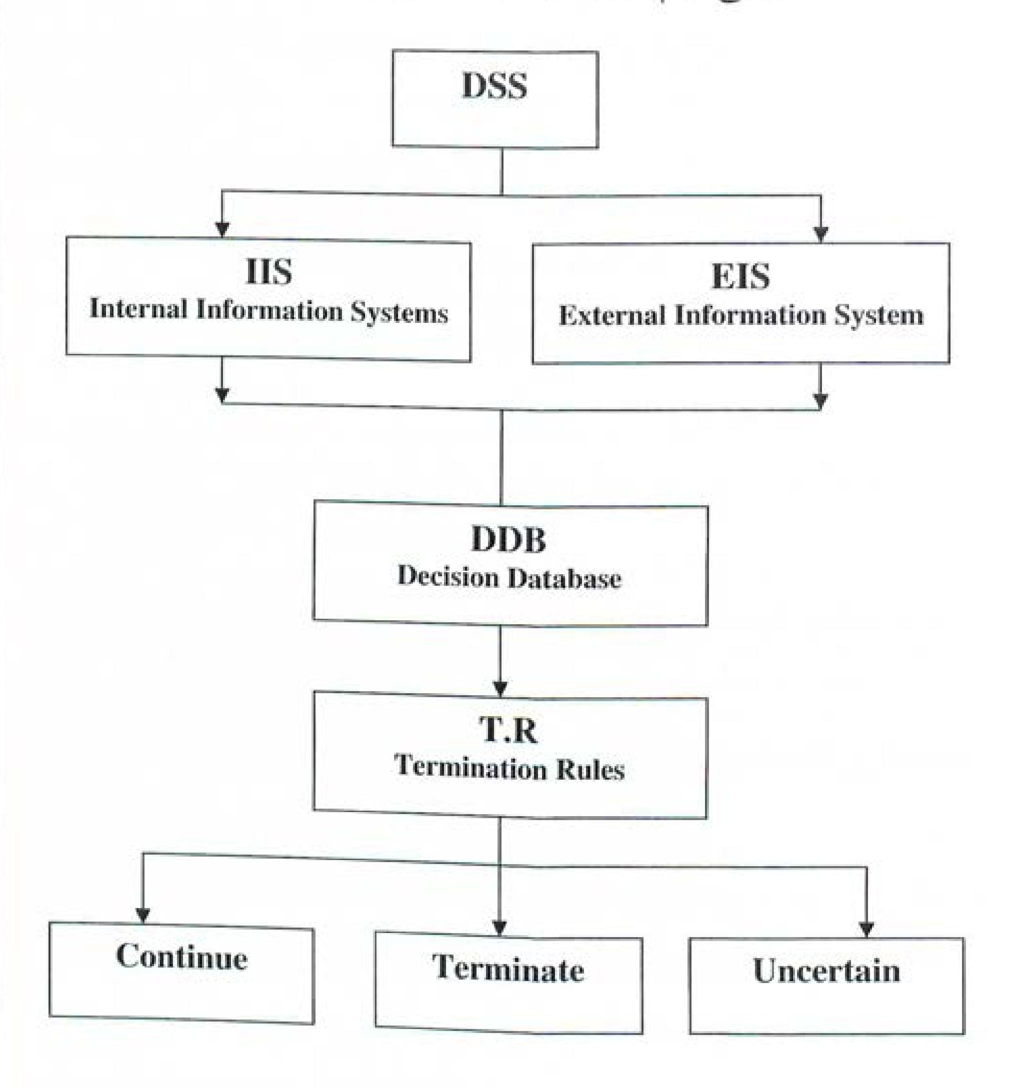
ج. هذا بالإضافة إلى أسئلة متشابهه تتعلق بنظام المعلومات وقاعدة البيانات والبرمجيات المتعلقة بها واختيار هذه الأنظمة، والتسويق والشراء والتوزيع والأمور القانونية... الخ

4-3-11 الإنهاء بالتجويع والاهلال Termination By Starvation

هذه هي الطريقة الرابعة والأخيرة من طرق إنهاء المشروع، وبعض الخبراء لا يعتبرون هذه الطريقة من طرق إنهاء المشروع، وتسمى هذه الطريقة ايضا الإهلاك البطيء بتقليل الموازنة Slow Starvation by Budget Decrement ويتم عن طريقها الاعتداء على المبالغ المرصودة بتخفيضها عما هو مقرر لها، حتى يحصل إهلال بطئ وتدريجي للمشروع، وفي بعض الأحيان تستمر التخفيضات في الموارد المخصصة للمشروع بطريقة تهلكه ولكن لا تجعله يموت لأن هناك مصلحة للشركة الأم بأن يبقى المشروع قائما قانونيا ورسميا ولكنه ميت فعليا، لأن الإعلان عن إنهاء المشروع أو عن وفاة المشروع قد يؤثر على سمعة الشركة، وفي هذه الحالة يتم الإبقاء على فرد أو أكثر

شكل 11-1

نموذج دعم القرار Decision Support System



المصدر: الشكل نقل وتبسيط عن نموذج Shafar and Mantel

Shafar. S. M. and S. J. Mantel, Adicision Support System for the Project Termination, Project Management Journal, Jun, 1989.

وتكون هي مدخلات نموذج دعم القرار كما هو موضح في الشكل 11-1، وفيه يتم معالجة البيانات بالخطوات التالية:

1. جمع البيانات والمعلومات عن البيئة الخارجية ويسمى نظام المعلومات الخارجية External Information System.

2. جمع البيانات والمعلومات عن البيئة الداخلية ويسمى نظام المعلومات الداخلية Internal Information System.

3. جميع البيانات الخارجية والداخلية يتم تخزينها في قاعدة البيانات الخاصة بنظام دعم القرار.

4. ثم إخضاع البيانات لقوانين وعوامل الإنهاء والنتيجة أنّ القرار سيكون واحد من ثلاثة احتمالات هي:

أ. الاستمرار بالمشروع Continue وهنا يتم الاستمرار بالعمل في المشروع حتى يتم إكماله.

ب. إنهاء المشروع Terminate وهنا سيتم تطبيق إنهاء المشروع.

ت. غير مؤكد Uncertain وفي هذه الحالة نحتاج إلى تطبيق تحليل الحساسية Sensitivity Analysis لاختيار الاستمرار أو الإنهاء.

11-4-3 اعداد التقرير النهائي Final Report

تقرير المشروع هو تاريخ المشروع، وهو خلاصة واقعية عن المشروع Compendium توضح ماذا تم عمله بطريقة صحيحة وماذا تم عمله بطريقة خاطئة، وكيف تم حمل المشروع من الفكرة إلى الواقع وكيف تمت إدارته ابتداءً من خطة المشروع وموازنة المشروع وأوامر التغيير الخاصة بالمشروع، باختصار إنّه قصة المشروع التي تغطي العناصر التالية

1. أداء المشروع Project Performance: مقارنة ما تم تحقيقه (التقييم النهائي) بما هو مطلوب تحقيقه (مقترح المشروع).
2. الأداء الإداري Administrative Performance : مراجعة الممارسات الإدارية، ومن أدى بطريقة جيدة، من اجل اعلاء هذه الممارسات، ومن أدّى بطريقة سيئة من أجل تصحيح ذلك مستقبلا.
3. الهيكل التنظيمي Organizational Structure : التقرير النهائي يجب أن يتضمن ملاحظات حول كيف ساعد الهيكل التنظيمي في تقدّم المشروع بشكل ناجح، أو كيف شكّل إعاقة في بعض الأحيان.
4. فريق المشروع Project Team : وهنا يتم الإشارة إلى الكفاءات والمهارات المتوفرة في فريق المشروع أو بعض أفراد الفريق، كما يتم الإشارة لبعض الأفراد الذين كان أداءهم دون المستوى المطلوب. إضافة إلى شكل الاتصال والتعاون بين أفراد الفريق.
5. الإدارة التقنية (التكنولوجية) للمشروع Project Technical Management : تعتمد مخرجات المشروع بشكل كبير على المهارات في التنبؤ والتخطيط وإعداد الموازنات والجدولة وتخصيص الموارد وإدارة المخاطر والمراقبة على المشروع.

11-4-2 تطبيق الإنهاء Implement Termination

وتتم عملية التنفيذ عن طريق أداء مدير المشروع لواجباته التالية:

1. إكمال كل الأعمال المتبقية وبضمنها أعمال المقاولات الفرعية (مقاولات الباطن).
2. وضع إشارة وملاحظة حول قبول الزبون للمشروع تفيد بأنّ المشروع قد تم إكماله وإنجازه وتوريده للزبون الذي قام باستلامه.
3. اكمال الوثائق اللازمة ومن ضمنها وثائق تقييم المخرجات، وتجهيز التقارير النهائية للمشروع.
4. الدفعات النهائية: تجهيز الفواتير النهائية للمشروع وإرسالها للزبون بهدف تحصيل الدفعات المتبقية في المشروع.
5. إعادة توزيع الأصول (الموجودات): سواء كانت تتعلق بالأفراد، المواد، التجهيزات والماكنات وأيّ موارد أخرى إلى مواقعها المناسبة في المنظمة الأم.
6. المراجعة القانونية: ملف براءات الاختراع، وأرشيف الوثائق والإتفاقيات والعقود.
7. الملفات والسجلات: تحديد السجلات التي سيتم الاحتفاظ بها مثل التقارير اليدوية والأعمال الورقية وحفظها في مكان آمن عندما تحتاجها المنظمة الأم.
8. المتابعة والدعم: ما هي الأمور المطلوبة لمتابعة المشروع في فترة الكفالة، قطع الغيار، الخدمات، الصيانة... الخ

11

أسئلة الفصل

1. اشرح النتائج التي توصلت لها دراسـة (Balanchandra & Raelin,1980) عـن أسباب إنهاء المشروع؟
2. متى يتم إنهاء المشروع بالإطفاء (الانقراض)؟
3. اشرح كيف يتم إنهاء المشروع بالإضافة (الإلحاق)؟
4. لماذا تقوم بعض الشركات بتجويع وإهلاك بعض المشاريع ولكن مع إبقائه قائماً قانونياً؟
5. عدد خطوات مرحلة تطبيق إنهاء المشروع؟
6. ما هي العناصر التي يغطيها التقرير النهائي المشروع؟

6. الدروس المستفادة Learned Lessons: وتتضمن تحديد قصص النجاح من أجل أن تكون مرجعيه للإقتداء بها، وتحديد الأخطاء القاتلة حتى يتم تجنبها في المشاريع المستقبلية.

7. التحسينات المستقبلية Future Improvement: وتتضمن النتائج والتوصيات التي تساعد في إحداث التحسين في المشاريع المستقبلية.

المراجع

- أبو صالح، محمد صبحي، 2001، الطرق الاحصائية، الطبعة الثانية، دار اليازوري للنشر، عمان، الأردن.
- تيم فائز، 2011، مبادئ الادارة المالية، الطبعة الثانية، إثراء للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- الجبوري، عبد الرحمن شاكر، 2008، إدارة المشاريع، الطبعة الأولى، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- جامعة القدس المفتوحة،1996، إدارة المشاريع، رقم الإيداع 460/ 1996.
- ربيع صادق دحلان، 1988، "الاتجاهات المعاصرة في إدارة المشروعات العامة: التحول إلى القطاع الخاص"، الطبعة الأولى، دار البلاد للطباعة والنشر، جدة.
- السالم، مؤيد سعيد، 2008، نظرية المنظمة: الهيكل والتصميم، الطبعة الثالثة، دار وائل للنشر، عمان، الاردن.
- عباسي، غالب، 1995، "أساسيات إدارة المشاريع المتكاملة"، عمان: المطابع المركزية.
- القطامين، أحمد، 2002، "الإدارة الإستراتيجية: مفاهيم وحالات تطبيقية"، الطبعة الأولى، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- شركة الرؤية للاستشارات الاقتصادية والإدارية، 2008، دراسة جدوى اقتصادية: إنشاء قرية شبابية في العقبة.

- Evans, J.R., & D.L.Olson,1998, Introduction to Simulation and Risk Analysis. Upper Saddle River, NJ: Perntce – Hall.
- Galbraith, Jay R.1971" Matrix Organization Designs How to Combine Functional and Project Forms, "Business Horizons, February.
- Goetch, David and Stanley, Davis, 2006 "Quality Management": Introduction to Total Quality Management for Production, Processing and Services, Fifth Edition, Prentice Hall.
- Graham, Robert J. and Randall L.Englund. 1997. Creating an Environ ment for Successful Projects.San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers. (ISBN 0-7879-0359-0.)
- Gray, C.F. and E.W. Larson, 2003 "Project Management: The Managerial Approach, "2nd. E.D., McGraw – Hill, Irwin.
- Gray, J. L. and F. A. Starke, 1980, Organizational Behavior, 2nd edition, Columbus A Bell & Howell Co.
- Grey, Stephen. 1995. Practical Risk Assessment for Project Management Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd. (ISBN 0.471- 93979-X).
- Harrison, F. L., 1983. Advanced Project Management Hants, England: Gower.
- Haynes, Marion E.1989. Project Management: From Idea to Implementation Los Altos, CA: Crisp Publications (ISBN 0-931961-75-0).
- Hertz, D.B., & H.Thomas 1983.Risk Analysis and Its Applications.New York: Wiley.
- Heizer Jay, Barry Render 2006 "Operation Management" Eight Edition, Pearson education, 07458.
- Hiltz, Mark J.1994. Project Management Hand book of Checklisits Valumw 1: Conceptual / Definition and Project Initiation Ontario, Canada: Mark- Check Publishing. (ISBN 0-9697202-2 X).
- H.J. Thamhain, "Developing Project Management Skills," Project Management Journal, 23, 3(1991) 39-53.

- Avots, Ivars " Making Project Management Work: The Right Tools For The Wrong Project Manager," S.A.M. Advanced Management Journal , vol. 40: (Autumn, 1975), pp. 20-26.
- Balachandra, R, and A. J Raelin. "How to Decide When to Abandon a Project." Research Management July 1980.
- Barnes, Lewis B.1971, " Project Management & the Use of Authority: A Study of Structure, Role, and Influence Relationships in Public and Private Organizations." Ph.D.Dissertation, University of Soutthern California.
- Block, R.1983.The Politics of Project. New York, NY: Yourdon Press.
- Buell, C.K. When to Terminate a Research and Development Project. Research Management, July 1967.
- Burke, R., 2003 "Project Management & Control Techniques", 4 rd e.l., John Wiley.
- Capper, Richard. 1998. A Project – by-Project Approach to Quality Hamp – Shire, England: Gower Publishing Limited. (ISBN 0566079259).
- Chapman, C., and S Ward, 2003 "Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights", 2nd Ed., John Wiley.
- Christensen, P, J., & Rydberg, J. 2001 "Overcoming Obstacles." PM Network, November.
- Cleland, D. I. 1997 "Team Building: The New Strategic Weapon." PM Network, January.
- Daft, Richard L, 2006, "The New Era of Management", International Edition, Thompson, South Western.
- D.I. Cleland, 1983 "Project Stakeholder Management," in D.I. Cleland and W.R. King, eds., Project Management Handbook (New York: Van Nostrand Reinhold,: 275-301.
- Drucker, Peter: Project Plan, Readers Digest, March 1998, p. 49.

- N.Pettersen, " What Do We Know About the Effective Project Manager ? " International Journal of Project Management, 9 1991: 99-104.
- Project Management Institute., 2001 A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Newtown Square, AP: Project Management Institute.
- Project Management Institute 1996. AGuide to the Project Management Body of Knowledge. Upper Darby, PA: Project Management Institute.
- Project Management Institute 1997. The PMI of Project Management Forms Body. Upper Darby, PA: Project Management Institute.
- Reilly, K. Frank. and Keith C. Brown 2003, "Investment Analysis Portfolio Management" Seventh Edition, Thomson, South Western ISBN: 0-324-17173-0.
- Riordan, J, 2001 " Introduction to Risk Management, Part 1, 1, " Project Magazine, August 15.
- Russel, Roberta ,and Bernard Taylor (2003) "Operation Management" Fourth edition, Pearson Education, 07458.
- Samuel, J. M., (eds), 2007 "Project Management in Practice", 3rd.ed, John Wiley.
- Schmidt, R.L, 1993."A Model for R&D Project Selection with Combined Benefit Outcome and Resource Interactions " IEE Transactions on Engineering Management, November.
- Sekran, Uma 2006, "Research Methods for Business": A skill Building Approach, Fourth Edition, Wiley India (p) ltd, New Delhi.
- Shafer, S. M, and S. J. Mantel, JR "A Decision Support System for the Project Termination Decision" Project Management Journal, June 1989.
- Souder, W.E, 1983"Project Evaluation and Selection " in D. I. Cleland, W. R. King, eds., Project Management Handbook. New York: Van Nostrand Reinhold.

- Hodge, B.J WP. Anthony, and L. M.Gales. 1993, Organizational Theory: a Strategic Approach, 5th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice- Hall.
- Hormozi, A.MM (eds), 2000 " The Project Life Cycle: The Termination Phase," S.A.M. Advanced Management Journal, vol.65, issue 1.
- J. K. Pinto and O. P. Kharbanda, 1995, Successful Project Managers: Leading Your Team to Success (New York: Van Nostrand Reinhold.
- Johnston, Andrew k. 1995. A Hacker's Guide to Project Management. Oxford, England: Butterworth- Heinemann Ltd.(ISBN 0-9506-2230-X).
- Kerzner. Harold, 1995, Project Management: A system Approach to Planning , Scheduling & Controlling, 5th Edition, Van Nostrand Reinhold, New York.
- Kerzner, H, 1998, Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, 6th ed.New York: Wiley.
- Kerzner, H., 2006, "Project Management: A System Approach to Planning Scheduling, and Controlling ", 9th.Ed. John Wiley.
- Lewis, Jasem P.1995.Project Planning, Scheduling & Control. Chicago, IL: Irwin. (ISBN 1-55738-869-5).
- Mantel, S.J.,(eds), 2007"Project Management in Practice," 3rd.ed..John Wiley.
- Meredith, J.R, and S.J. Mantel, Jr, 2006 "Project Management: A Managerial Approach,"6th ed., John Wiley.
- Meredith J.S.M. Shafer, & E., 2002 Turban Quantitative Business Modeling, Cincinnati: South – Western.
- Moder, J; Phillips. C; and Davis, E,1983, Project Management with CPM PERT and Precedence Diagramming, 3rd Ed, Van No strand Reinhold Company, New York, U.S.A.
- Neuman , k, and Zimmermann, J., "Procedures for resource Leveling and Net Present Value Problems in Project Scheduling " European Journal of Operational Research, vol. 127, 2, 2000.

- Thamhain, H. J., and D. L. Wilemon. "Conflict Management in Project Life Cycles", Sloan Management Review, Summer 1975.
- Thompson, C., "Intermediate Performance Measures in Engineering Project" Proceedings of the International Confernce on Management of Engineering and Technology, Portland, OR, July 270-031, 1997.
- Thomsett, R.1993. Third Wave Project Management. Englewood Cliffs, NJ: Yourdon Press Computing Series.(ISBN 0- 13-915299-7).
- Wheelen, Thomas and David Hunger 2006, "Strategic Management and Business Policy", Eighth Edition, Pearson Education, 07458.
- Wysocki K.Robert, Robert Beck , Jr and David B.Crane, 2000; Effective Project Management, Second Edition, John Willey & Sons, Inc, New York, USA.
- Zikmund, William, 2003, "Business Research Methods" Seventh Edition, Published by Thomson: South Western, 5191 Natrop Boulivard, Ohaeo.